من عجائب
النحل

بكر محمد إبراهيم

الناشر

مركز الراية للنشر والاعلام

اسم الكتاب : من عجائب وغرائب النحل

بقلـــم : بكر محمد إبراهيم

الطبعة : الأولى ٢٠٠٥

الناشر : مركز الراية للنشر والإعلام

فكرة الكتاب : للناشر أحمد فكرى .

الاشراف والمتابعة : كريم أحمد فكرى .

رقم الإيداع : 4842/2005

الترقيم الدولى : 977.354.077.4

المقدمة

الحمد لله القائل :

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾ ﴾[النحل]

والصلاة والسلام على رسولنا النبى العربى خاتم الأنبياء والمرسلين.

أشهد أن لا إله إلا الله ولى الصالحين خالق السموات والأرضين. وأشهد أن سيدنا محمداً عبده ورسوله الصادق الوعد الأمين .

وبعــــد ،،،

فهذا كتاب من عجائب النحل يتعرض لذكر حياة النحل وسلوكها وغذائها وبنائها للأعشاش وكيف تمتص الرحيق وكيف تتفاهم وما هى لغتها وكيف تهتدى إلى مصادر غذائها وتفرق بين ما يصلح لها من غذاء وما يضرها .

واتقانها المبهر لبناء أعشاشها بطريقة هندسية بارعة، وما تصنعه من عسل مختلف ألوانه فيه شفاء للناس واختلاف أنواع هذا العسل ومستعمرة النحل وعاداتها .

هذه الحشرة التى ذكرها الله تعالى فى سورة النحل وسمى السورة باسمها فما أعظم هذا التكريم لتلك الحشرة النافعة .

فبينما هناك حشرات ضارة وقاتلة فإن هناك حشرات نافعة وعلى رأسها النحل فتبارك من خلقها وعلمها هندسة البناء والجد والمثابرة على جمع الرحيق وصناعة العسل وحفظ خلاياها وتنظيفها ومعرفة أماكن جمع الرحيق والاهتداء إلى بيوتها وتنظيم العمل فى خلاياها ما بين ملكة وشغالات وغير ذلك من عجائب وغرائب .

فتبارك الله أحسن الخالقين ، نفع الله به والحمد لله رب العالمين.

المؤلف

بكر محمد إبراهيم

عضو اتحاد الكتاب

أصدقاؤنا من النحل

معظم الحشرات تعيش حياة منفردة تحارب وتدافع عن نفسها وتحيا بمجهوداتها الفردية . وحتى عندما تتجمع فى مجموعات كما يفعل الجراد فليس هناك ما يربط بينها وتكون مثل جمهور تجمع لرؤية لعب الكرة.

ولكن هناك حشرات كونت فيما بينها مجتمعات يعمل كل فرد فيها لصالح المجموع، وتسمى هذه "الحشرات الاجتماعية" ولا يسعنا إلا أن نعجب دائماً لعاداتها العجيبة .

وبين الحيوانات العليا يكون الذكر أكبر حجماً من الأنثى ولكن فى عالم "الحشرات الاجتماعية" تتركز الحياة حول الملكة وتكون معظم رعاياها من الإناث. ويعد النمل والقرضة من "الحشرات الإجتماعية" كما هى الحال عند بعض أنوا ع الزنابير والنحل الكثيرة .

وللنحل أهمية خاصة وهو أفيد الحشرات جميعاً للإنسان وعندما نتكلم عن النحل إنما نعنى نحن العسل، وربما هناك نحو خمسة آلاف نوع من النحل البرى فى أمريكا الشمالية حينما استجلب نحل العسل من أوريا وهو أهم الأنوا ع جميعاً .

وعند النحل ثلاث طوائف وهى الملكة والذكور القليلة وطائفة الإناث العقيمة وتسمى الشغالة وقد يصل عددها نحو عدة آلاف .

وتكبر الملكة كثيراً فى حجمها عن الأفراد الأخرى ولها زبان لا تستعمله أبداً إلا فى مهاجمة من ينافسها من الملكات الأخرى، وهى لا تعمل إلا فى وضع البيض وتقوم الشغالة على خدمتها وتقديم الغذاء لها .

وبخلاف وظيفة أساسية واحدة سوف نذكرها بعد قليل فليس للذكور عمل يذكر اللهم إلا تناول الطعام والتكاسل ، وتسمى الذكور "التنابلة" وعنها اشتقت تسميتنا للشخص الذى لا عمل له .

وهى أكبر حجماً من الشغالة وللشغالة أهمية أكبر وهى فعلاً شغالة... وبينما توجد لنا عينان توجد لها خمس عيون، على كل جانب من رأسها عين مركبة فيها أكثر من ستة آلاف عدسة وبين هاتين العينين توجد ثلاث عيون أخرى فى مثلث صغير .

وعندما لا تستعمل لسانها الطويل تطويه تحت رأسها فى الموضع الذى كان يلزم أن يشغله ذقنها – ويحميه غلاف جلدى وليس لها آذان أو أنف ولكن قرون استشعارها عليها آلاف من البقع الدقيقة تعمل عمل أعضاء الشم والسمع وتغطى قرون الاستشعار بشعر ناعم يساعدها فى تلمس طريقها فى الخلية المظلمة.

وكذلك تستعمل قرون الاستشعار في التخاطب . فعندما تتقابل اثنتان من الشغالة تتشابك قرون استشعارهما كما يحدث عندما نصافح يد الصديق ، وفى بعض الأحيان يبدو أنها تتفاهم بلغة خاصة بها .

وتملك الشغالة زوجين من الأجنحة ، يطوى الزوج الأصغر منهما فى حالة عدم استعماله تحت الجناح الأكبر ولكن فى حالة الطيران يتشابك الزوجان بواسطة خطاطيف صغيرة على حافة الجناح الخلفى تمسك بانثناء على الحافة الخلفية للجناح الأمامى وإن لم تتماسك لأجنحة لا تستطيع الشغالة أن تطير بسهولة .

وأرجلها أكثر غرابة فى تكوينها . فعليها مجموعة كاملة من الأدوات التى تحتاج إليها الشغالة فى عملها، فعليها أمشاط وفرش ومساحات وقطاعات وتنتهى كل قدم من أقدامها لست بخف لزج للسطوح الملساء ومخلب تتعلق به على الأماكن الخشنة وتوجد كذلك على أرجلها الخلفية سلال صغيرة تتكون من شعر غليظ تجمع فيها حبوب اللقاح من الأزهار .

وفى نهاية بطنها تحمل سلاحاً للدفاع وهو الزبان الذى يتكون من قضيبين رفيعين يزود كل منهما بعشر أشواك حادة . وعندما تدفع به فى أى جسم تحقنه بحامض الفورميك مختلطاً بسموم أخرى ، ومن لسعة زبان واحدة يحدث ورم مؤلم وقد يتسبب الموت عن عدة لسعات . ولكن الشغالة لا تستطيع استعمال زبانها إلا مرة واحدة لأنه حينما تتمزق آلة اللسع المسننة هذه وتنفصل عنها تموت الشغالة .

حياة النحل فى الخلية :

قد يرى البعض منا فى خلية النحل بيتاً صغيراً ولكنها أكثر شبهاً بمدينة لأنها تؤوى عدة آلاف من أفراد النحل .

وبمجرد بلوغ الشغالة مرحلة النضج تبدأ عملها فى تنسيق الخلية ثم تبعث إلى الخارج لتجمع مادة بنية اللون تسمى بصمغ النحل وهى تقشرها أساساً من براعم أشجار الكريز والحور وتعود بها فى سلال حبوب اللقاح إلى الخلية وتغطى بها المواضع الخشنة والشقوق داخل الخلية تماماً كما نفعل نحن بالمصيص على الجدران والسقوف وتستعملها كذلك فى لصق أقراص الشمع فى مواضعها .

وبعد مضى أيام تكون قد تعلمت استخدام أجنحتها وتستطيع أن تخرج فى رحلات أطول من ذى قبل لجمع رحيق الأزهار، هذا السائل الحلو الذى تفرزه زهور كثيرة لتجذب به الحشرات (وقد تكون نسبة السكر فيه أكثر من الثلث) وتبتلع الرحيق فى كيس صغير داخل جسمها يسمى "كيس العسل" حيث يتحول إلى عسل ، وكذلك تجمع من بعض الأزهار ذلك المسحوق الأصفر الذى يسمى حبوب اللقاح وتملأ منه سلالها التى قد تحمل نحو مائة ألف حبة من حبوب اللقاح .

وعادة لا تغامر الشغالة بالابتعاد أكثر من نصف ميل ولو أنها قد تستطيع أن تقطع نحو أربعة أو خمسة أميال فى رحلتها ، ويمكنها الطيران بسرعة خمسة إلى ثمانية أميال فى الساعة ، وقد تحصل بعد ثمانين ألف رحلة على رحيق يكفى لإنتاج رطل واحد من العسل وإذا ما ضمت هذه الرحلات معاً لكانت كافية لدوران النحلة مرتين حول العالم . ويالها من مسافة فى سبيل رطل واحد من العسل .

وفي الخلية تفرغ لشغالة ما جمعته فى كيس العسل فى حجرات قرص العسل حتى ينضج بعد عدة أيام، وفى حجرات أخرى تخزن حبوب اللقاح، وهذه الأخيرة إذا مزجت مع الرحيق وشئ من العسل تتكون منها مادة بنية صفراء تسمى "خبز النحل" وقد تظن أن طعمه مر ولكن النحل يحبه كثيراً .

وقد لا تكون هناك فائدة تذكر للعسل وحبوب اللقاح إن لم توجد أمكنة لاختزانها وفى صنعه لأوعية الاختزان هذه يعد النحل من أمهر الصناع فى العالم .

ويستخرج الشمع اللازم لعمل الأقراص من العسل ويلزم للنحل أن يستهلك من ثلاثة إلى عشرين رطلاً من العسل كى ينتج رطلاً واحداً من الشمع وهذا الشمع ينزل من بطن الشغالة ويتجمع فى تجاويف صغيرة زودها بها ربها عز وجل وعندما يمضغ الشمع ويختلط بلعاب الشغالة يمكن بسطه فى شرائح رقيقة.

ومن هذه الشرائح تبنى لشغالة حجرات أقراص العسل التى تكون سداسية الشكل دائماً ، ويقول علماؤنا إن بناء الحجرة بهذا الشكل يعطى أكبر فراغ ممكن بأقل كمية من مواد البناء، وبعض الحجرات تخصص لتخزين العسل وخبز النحل بينما تخصص حجرات أخرى لتربية صغار النحل .

وتضع الملكة بيضة واحدة فى كل حجرة من حجرات التربية . ومعظم البيض من النوع الملقح وتفقس عنه آلاف من الشغالة وبضع ملكات ولكنها تبيض فى حجرات أخرى بيضاً غير ملقح ينتج منه الذكور.

وبعد نحو ثلاثة أيام يفقس البيض وتخرج منه يرقات صغيرة تتغذى فى البداية على الطعام الملكى وهو سائل لبنى تفرزه غدد فى رؤوس الشغالة، وبعد مدة يضاف إلى قائمة طعامها العسل وخبز النحل، وبعد أيام قليلة تنمو يرقة الشغالة حتى تكاد تملأ فراغ حجرة حضنتها .

وعندئذ تتوقف تغذيتها ويوضع غطاء مسامى من الشمع ويقفل عليها وفى حالة هذه المرحلة تدخل فى طور العذراء، أحد أطوار حياة الحشرة العجيب،

وبعد مضى أيام أخرى تقرض طريقاً لها إلى الخارج وتصبح شغالة كاملة النمو، ويكون قد مر عليها نحو ثلاثة أسابيع منذ وضعت البيضة .

والبيضة التى تنتج الملكة هى من نفس نوع البيض الذى يخرج الشغالة ولكنها توضع فى حجرة أكبر وتغذى الدودة الصغيرة التى تفقس منها على الطعام الملكى طول الوقت حتى تتحول بعد ستة عشر يوماً إلى ملكة كاملة الهيئة .

وهى فعلاً ملكة وواجبها الوحيد هو وضع البيض وتستطيع أن تضع نحو ثلاثة آلاف بيضة كل يوم أو مائة ألف خلال فصل واحد .

والشغالة تعمل باستمرار ونحن نضرب بها المثل حينما نقول "مشغول كالنحلة" وهى لا تقوم بتنظيف الخلية والسعى إلى جمع الرحيق وحبوب اللقاح وصنع أقراص العسل فحسب.

بل تقوم أيضاً بأعمال أخرى عجيبة ولديها طريقة خاصة لتكييف الهواء داخل الخلية فعند مدخل الخلية تتجمع الشغالة وتضرب بأجنحتها التى تتحرك بسرعة كبيرة تبلغ ٤٠٠ مرة فى الثانية حتى إنه لا يمكن رؤيتها وتحدث هذه الحركة تيارات من الهواء يكيف الخلية .

وكذلك عند الحجرات التى أفرغت فيها الشغالة الأخرى ما فى أكياسها من عسل، تتجمع فوقها أفراد من الشغالة لتبخر ما فيها من الماء وتسوى العسل. وفى حجرة التربية ، حيث يرقد صغار النحل تحفظ الشغالة درجة حرارتها ثابتة .

وتقوم الشغالة دائماً بتنظيف أجسامها بالأمشاط والفرش التى توجد على أرجلها ويفوق النحل فى نشاطه القطط الصغيرة لأن له ست أرجل بدلاً من أربع ويمكنه تحريكها فى أى اتجاه .

وكلما استمرت الملكة فى وضع البيض وخرج منه نحل جديد تصبح الخلية مزدحمة جداً، وعندئذ تقرر الملكة البحث عن بيت جديد وتذهب معها عادة معظم الشغالة ولكنها تملأ بطونها بالعسل قبل الرحيل، كمن يحتفل بمناسبة كبيرة .

ثم يجئ يوم من أيام الربيع الجميلة فتترك الملكة الخلية طائرة تتبعها سحابة من الشغالة وربما تحط على فرع شجرة وتتعلق به بينما يحولها أفراد الشغالة ويكونون من أنفسهم حولها كتلة كبيرة متماسكة ، وحينئذ يستطيع النحال أن يأسر هذا التجمع وينقله إلى خلية جديدة .

وفى هذه الأثناء تخرج في الخلية القديمة ملكة جديدة من حجرة حضانتها وتذهب مباشرة إلى حجرات الحضانة الأخرى وتلسع بقية الملكات الأخرى وتقتلها ، وعندما يحدث أن تفقس ملكتان فى وقت واحد فإنهما يحاربان فى سبيل العرش الحالى حتى تقتل إحداهما .

وبعد ذلك تخرج الملكة الجديدة في رحلة عجيبة وتطير عالياً نحو السماء لتهرب من أى عدو محتمل ويتبعها الذكور وعندما يصل إليها أكثرهم نشاطاً وقوة يتزاوج منها فى الجو ثم يهوى الذكر ميتاً إلى الأرض بينما تزحف الملكة عائدة إلى الخلية على استعداد لوضع البيض ويسمح للذكور الأخرى أن تبقى فى الخلية .

ولكن عندما يقبل الخريف ويقل المخزون من الطعام تطرد الذكور خارج الخلية لتموت جوعاً ، وقد يبدو ذلك نوع من القسوة ولكن لا يجوز لنا أن نشفق بالذكور لأنها عاشت فى تراخ وتكاسل بينما تقتل الشغالة المسكينة نفسها بالعمل .

فكثيراً ما تموت قبل بلوغها ستة أسابيع والقليل منها يولد فى آخر الموسم ويعيش خلال فصل الشتاء مع الملكة ينتظر حلول الربيع وما يجئ به من أزهار فيها رزق جديد من رحيق وحبوب اللقاح ، وقد تعيش الملكة فترة أربع أو خمس سنوات .

"فضل النحل علينا"

العسل إحدى هدايا النحل الثمينة ويستهلك منه الناس نحو ٢٠٠ مليون رطل كل سنة فى الولايات المتحدة .

ويوجد منه ٢٤ نوعاً تجارياً على الأقل تختلف باختلاف الأزهار التى تنتج الرحيق وأفضلها عسل البرسيم الفاتح اللون، وعندما تكون خلية النحل بجوار حقل برسيم تترك أفرادها جميع الأزهار الأخرى وتصل إلى أزهار البرسيم ويجمع العسل أيضاً من حقول الحنطة السوداء ومن أزهار البرتقال.

ومن نتاج الخلية كذلك شمع النحل المفيد الذى يستخدم فى تلميع الأثاث وأرضية الحجرات، ويدخل فى تركيب الشموع فيجعلها أكثر صلابة وأقل ذوباناً ويضاف أيضاً إلى الكريمة ومعجون الحلاقة .

ولكن النحل يعطينا أكثر من الشمع والعسل فإن بعض حبوب اللقاح التى يجمعها ليصنع منها خبزه تلتصق بجسمه . وعندما تزور النحلة أزهار أخرى تسقط هذه الحبوب على براعمها المتفتحة، وهناك نباتات كثيرة تلزمها حبوب اللقاح من أزهار أخرى كى يتم تلقيحها وتنتج البذور ويسمى هذا بالتلقيح الخلطى وهو يشكل فصلاً عجيباً فى قصة الخلق الكبرى .

وتعتمد أشجارنا وثمارنا على الحشرات كى تحمل لها حبوب اللقاح من البراعم الأخرى كما هى الحال فى نبات القطن والبرسيم الذى يزرعه الفلاح ، وكذلك الخضروات التى نزرعها فى حدائقنا ، ومن المؤكد أن هناك حشرات أخرى تساعد فى هذا العمل الطيب حتى بعض أنواع الذباب .

ولكننا نجد أن النحل وحده يقوم بأكثر من نصف عمليات التلقيح الخلطى التى ينتج عنها بنحو بليونى دولار من المحصولات فى الولايات المتحدة كل عام.

وعلى ذلك يخبرنا العلماء أنه فى مقابل كل كمية من العسل ينتجها لنا النحل وتقدر بخمسة دولارات فإن دوره فى إنتاج بذور المحصولات يقدر بمائة دولار على الأقل .

وكثيراً ما يستأجر الفلاحون وأصحاب مزارع الفاكهة خلايا النحل ليقوم بتلقيح حقولهم وحدائقهم وبساتين الفاكهة ، وتربى نحو ستة ملايين خلية للنحل فى هذه البلاد وفى أحيان كثيرة تنقل مائة خلية منها أو أكثر فى سيارات خاصة أثناء الليل وترسل إلى مسافات بعيدة حيث تزداد الحاجة إليها .

الزنابير وعاداتها العجيبة

هناك طائفتان من الزنابير: النوع الاجتماعى الذى يعيش فى جماعات كبيرة كما يفعل النحل، وجميع الأنواع الأخرى التى تعيش وتبحث عن غذائها بمفردها، وكلاهما غريب ومثير .

وكانت الزنابير الاجتماعية أول من صنع الورق، ومن بين هذه الأنواع الدبور الأصفر والدبور ذو الوجه الأبيض، والنوع الأول منها جسمه نحيل ويبدو جميلاً فى حلته الزاهية بينما يملك الدبور صاحب الوجه الأبيض جسماً سميناً ووسطاً غليظاً وياله من لاسع.

والنحلة تستقر أولاً قبل أن تلسع بزبانها الحاد، أما الدبور فيمرق كالسهم ويضرب بزبانه أولاً ، ويذكر سكان الأحراش القصص الطويلة عن لسعاته المؤلمة .

وهذه الزنابير وأنواع كثيرة غيرها تملك فكوكاً قوية تقرض بها قطعاً من الخشب من الأسوار القديمة أو الأشجار وتمضغه حتى تنتج منه عجينة تشبه تلك التى يصنع منها الورق ، وفى البداية تعلق سقف بيتها بحبل غليظ من الورق فى فرع شجرة وتقوم بلصق طبقة بعد طبقة من الحجرات السداسية الشكل على السطح السفلى لهذا السقف كما يفعل النحل، ولكنها تستعمل الورق بدلاً من الشمع وبعد ذلك تحيط عشها كله بجدار من الورق الغليظ وهى تبسط وتقيس سمكه بأدوات خاصة على أرجلها، ويعد وقاء طيباً ضد التقلبات الجوية، كما علم أهل اليابان، حينما بنوا حجراتهم بجدار من الورق ، ولكن الزنابير اكتشفت ذلك منذ وقت بعيد .

وورق الزنابير يكون عادة مخططاً باللون الرمادى، وقد بنى أحدالأعشاش فوق سطح أحد البيوت المهجورة فى إنجلترا بلغ محيطة خمس أقدام وقد يتسع لخمسين ألف دبور، وفى المناطق لاستوائية تبنى الزنابير لها عشوشاً معلقة تبلغ أربع أقدام فى الطول أو تزيد ، وأحد لأنوا ع له عشوش تسمى "غليون الهولندى" وهى تشبهها وجدرانها متينة كالورق المقوى وينزلق عليها المطر بسهولة .

وفى الأجواء الشمالية لا يبقى خلال فصل الشتاء عادة إلا الملكة وحدها فهى تظهر فى أواخر الصيف وتتزاوج من أحد الذكور ثم تزحف إلى مخبأ لها لتنتظر حلول الربيع الذى فيه تبدأ عملها فى بناية العش وفى حجراته الأولى تضع بيضاً تخرج منه زنابير شغالة تساعدها وتضيف للعش حجرات جديدة وتعنى باليرقات الصغيرة .

وحينما تستنفذ لعابها فى صنع الورق تبدأ فى البحث عن الطعام وهى تحب الرحيق وعصارة الثمار الناضجة والتوت، ولكنها تطارد أيضاً الذباب ىتقطع يرقات الفراشات إلى قطع صغيرة وتعمل منها ما يسمى "كفتة الحشرات" التى تقدمها ليرقاتها الصغيرة آكلة اللحوم، وفى نهاية الموسم تظهر الذكور وتتزاوج من الملكات الجديدة .

وفى هذه الأثناء تتوقف الملكة القديمة عن وضع البيض ولا تجد الشغالة ما تقوم بعمله ويحدث تغير كبير فى نظام العش وتزول القوانين التى حكمته طويلاً وتطير الملكات الصغيرة والذكور وتنقض الشغالة على اليرقات الباقية فتلسعها وترمى بها خارج العش.

وبعدئذ تهجر الشغالة كذلك عشها القديم الذى لا يسكن بعد ذلك أبدا ، وتحوم هذه الزنابير حول الحقول أو تجد سبيلها إلى داخل بيوتنا حيث تضايقنا وتصبح أيامها معدودة لأنها تموت عند دخول الشتاء .

وليست الزنابير الاجتماعية هى الوحيدة التى تبنى مساكن لها ، فهناك أنواع أخرى كثيرة لا تقل عنها مهارة مثل "زنابير الطين" و "الزنابير البناءة" فهذه أيضاً لها بيوت فريدة .

ولكنها تبنيها لصغارها فقط ، فتبلل أنثى الدبور التربة بلعابها وتشكل منها كرة صغيرة تحملها إلى مكان تختاره ويكون هذا غالباً أحد جدران المبانى وتلصق به كرتها الصغيرة وتتركها تجف .

ويا لها من فرحة إذا عثرت على بركة طين رطب فهى تأخذ منها وترص طوبها المستدير واحدة فوق الأخرى حتي يتم بناء كوخها المخروطى الشكل، وربما يبلغ ارتفاعه نحو البوصة.

وبعد ذلك تخرج إلى الصيد وحينما تعثر على يرقة فراش دسمة تنقض عليها وتلسعها لا لتقتلها ولكن لتشلها فقط وتأخذها لتحشرها فى كوخها الصغير الذى يكاد يمتلئ باليرقات المخدرة فتبيض الأنثى بيضة واحدة وتسد العش بسقف من الطين وتفقس بعد ذلك البيضة وتخرج منها يرقة الدبور التى تتغذى على يرقات الفراش التى تبقى حية برغم أنها مخدرة .

وبدخول الربيع تصبح اليرقة دبوراً كامل النمو يشق طريقة إلى الخارج ويبدأ جيلاً جديداً .

وتبنى أنثى "الدبور البناء" كثيراً من هذه المساكن الفريدة ولكنها لا ترى أولادها أبداً لأنها تموت هى وزوجها قبل حلول فصل الشتاء. ولا يزال بعض الناس فى الهند يسكنون بيوتاً من الطين تشبه بيوت الطين التى توجد فى جنوب غرب الولايات المتحدة ، لكن "الزنابير البناءة" كانت خبيرة بفن البناء قبل الإنسان بزمن طويل .

وبين العشرة آلاف نوع من الزنابير مئات قليلة تعيش حياة أجتماعية بينما تحيا الأنواع الأخرى حياة انفرادية "كالذئاب الوحيدة" ، وبعضها فعلاً كالذئاب والكثير منها يحفر – كما يحفر النمل الطنان – حفراً فى التربة ، ومثال ذلك "الزنبور الحفار" الذى يحفر التربة ويتثير خلفه تياراً من ذرات التراب تماماً كما يفعل الكلب عندما ينقب عن أحد فئران الجبل .

وعندما يصبح الدبور تحت سطح الأرض يحفر أنفاقاً طويلة متفرعة ويقوم هذا النوع بتخزين الطعام حياً لصغاره كما يفعل "دبور الطين" لأنه لا يملك ثلاجة يحفظ فيها وقد يجر أحد هذه الزنابير يرقة فراش تفوقه وزناً خلال الأعشاب أو يطير في الجو حاملاً حشرة صغيرة يرميها أمام مدخل حجره .

ويفترس هذا النوع الصغير من الزنابير الحفارة قمل النبات أو المن ، وقد تخزن الأنثى نحو خمسين حشرة منه تحت سطح الأرض ، وكما قد يفضل النحل زهرة بعينها فإن الزنابير غالباً ما تفترس نوعاً معيناً من الحشرات .

وهناك نوع من هذه الزنابير القاتلة تختص في مهاجمة بق السيكادا أو ما يسمى بجراد السبعة عشر عاماً ، وهى حشرة ثقيلة لا يمكنها حملها

بعيداً ولذلك فهى تجرها وتتسلق بها عشباً أو شجرة ثم تهوى طائرة بها نحو عشها كما تفعل الطائرة الشراعية ، وقد يتكرر هذا الطيران الشراعى عدة مرات وعندما تصل فى أمان إلى جحرها تبيض أنثى الدبور بيضة على فريستها المسكينة التى تصبح غذاء جاهزاً لليرقات بعد الفقس .

وبعض الزنابير لا يهاجم إلا العناكب، ويبدو أن هذا نوع من العدل لأن العناكب تعيش على ما تفترسه من حشرات وهى تكون معظم غذائها، وبجانب ذلك فقد تقع الزنابير نفسها فى حبائل العنكبوت المميتة .

وحتى أكبر أنوا ع العناكب وهو "أبوشبت" يقع فريسة لنوع جرئ من الزنابير يسمى "صقر أبى شبت" يقع فريسة لنوع جرئ من الزنابير يسمى "صقر أبى شيت" وعنكبوت أبى شبت يفوق الدبور كثيراً في الحجم لأنه إذا ما فرد أرجله لأمكن أن يملأ طبقاً صغيراً، وتحمل فكوكه القاتلة أنباب السم ، بيد أن الدبور أسرع منه حركة. وعقب مبارزة يائسة ينتصر الدبور عادة على خصمه الخطر .

وقد تبدو حياة الدبور قصيرة إذا ما قورنت بحياة بعض أنواع الحشرات الأخرى ولكنها مليئة بالمغامرات .

النمل - ذلك الشغال المدهش :

يقوم النحل والزنابير بأعمال مدهشة ولكن النمل يظهر براعة وذكاء أعظم، ومن بين الحشرات جميعاً يتشابه النمل معنا فى العادات ، فهو يبن المدن ويشق الطرق ويحفر الأنفاق ويخزن الطعام فى شئون خاصة به، وبعض أنواعه تزرع الحدائق والنباتات أيضاً ومن النمل نوع يحتفظ بمواش

خاصة به ويرعاها، ومن المؤسف حقاً أن نقول إن النمل أيضاً يعلن الحرب بين قبائله ويأخذ المنتصر أسرى من النمل الضعيف وبالأختصار فللنمل مدينة غريبة تخصه .

يعيش النمل حياة أطول من النحل، فبينما تفنى شغالة النحل المسكينة نفسها فى عمل متواصل لمدة ستة أسابيع قد تعيش شغالة النمل مدة سبعة أعوام. ويصل عمر ملكة النحل إلى أربعة أعوام أو خمسة ، بينما تدوم ملكة النمل نحو ثمانية عشر عاماً .

ويتغذى النحل على العسل وخبز النحل بينما يأكل النمل كل أنواع الطعام تقريباً. ويظهر النمل على صغر حجمه تمسكاً عجيباً بالحياة ، فقد عاشت نملة تحت الماء نحو ثلاثة أيام وظلت غيرها مدة ثمانية أيام بدون هواء تماماً، وثالثة بقيت حية مدة واحد وأربعين يوماً بعد أن فصل رأسها عن جسدها .

وهناك آلاف من أنواع النمل ، منها ما يبلغ طوله بوصة تقريباً ومنها ما لا يزيد خجمه على ذرة من تراب ، ويختلف النمل فى عاداته تماماً كما يحدث عند الإنسان .

وتعيش أغلب أنواع النمل تحت الأرض ولكن النمل "النجار" يقيم مساكنه فى الأشجار الميتة أو فى أخشاب المنازل القديمة، ويستعمل "نمل الخشب" أوراق الصنوبر الإبرية فى بناية مساكنه التى قد ترتفع بضع أقدام ويبلغ عرضها عدة أقدام .

وعندما يحين وقت التجمع تطير الذكور والإناث معاً فى سحابة كبيرة، وكلا الجنسين له أجنحة، وبعد ذلك يتفرق النمل ويموت أغلبه، ولكن حيثما يحط منه ذكر وأنثى يبدآن فى حفر بيت لهما فى التربة، ولا يعيش الذكر طويلا بينما يكون أمام الأنثى شهور طويلة من العمل. وبما أن أجنحتها أصبحت عديمة الفائدة فهى تقطعها أو تقرضها بفكوكها، وتبدأ وضع البيض فى حجرة لها تحت الأرض ومنه تخرج يرقات لا أرجل لها ، وبما أنها لا تملك طعاماً فإنها تغذيها من لعابها نفسه . وعندما يشتد بالأم الجوع تأكل بعضاً من بيضها ذاته بالرغم من أن المعروف عنها أنها قد تعيش مدة عام تقريباً بدون أكل .

وتغزل يرقات النمل شرانق صغيرة تتحول داخلها إلى عذارى وأخيراً تفرض طريقها إلى الخارج، والنمل الجديد يكون كما يحدث فى معظم أنواع النحل من صنف الشغالة وهو يساعد أمه فى حفر حجرات أكبر ويسعى إلى جمع الطعام .

وقد تمر أعوام عديدة قبل أن يكتمل نمو المستعمرة وعندئذ تترك النملة الأم العمل وتستريح فلقد أصبحت الآن ملكة حقيقية وليس أمامها إلا وضع البيض والتمتع بالغذاء.

وقد تنمو ملكة الأنواع لاستوائية حتى تبلغ حجماً يساوى حجم الشغالة مائة مرة، ولكنها على عكس ملكة النحل - التى تغير من شفيقاتها وتلسعها حتى الموت، ترحب ملكة النمل بمجئ الملكات الجديدة كى تنمو المستعمرة وتكبر.

ويملك النحل كيساً للعسل فى بطنه يخزن فيه الرحيق، وعند النمل كيس مشابه يسمى "المعدة الأشتراكية" لأنه كثيراً ما يشاركها غيرها من النمل فى محتويات هذا الكيس .

وللنحل ثلاث طوائف فقط : الملكات والذكور والشغالة ، ولكن النمل له عادة طائفة رابعة وهى العساكر، وهذا الطائفة تحرس العش أو تخرج فى غارات على قبائل النمل الأخرى، وجسمها أكبر من جسم الشغالة، ورءوسها كبيرة ذات فكوك قوية بارزة وبعضها له زبان مثل النحل.

ولكن معظم أنواعها يعض ويحتوى لعابها على حامض الفورميك الذى يسبب الألم فى لسعة النحلة ، وفى الحقيقة سمى هذا الحامض عن النملة التى أطلق عليها الرومان اسم "فورميكا".

وتقوم شغالة النحل بأعمال كثيرة، ولكن النمل قسم نفسه إلى طوائف مميزة، ولقد وصف العلماء أكثر من عشرين صنفاً من الشغالة وأغربها تلك الشغالة التى أصبحت بمثابة براميل حية لخزن الرحيق وعصارة بعض الأشجار والنباتات، وهى تمتلئ بهذا السائل الحلو حتى تنتفخ معدتها كالبلون الصغير.

وتتعلق فى سقف العش عاماً بعد عام وتملؤها الشغالة الأخرى بالرحيق الذى يعودون لتذوقه بعد حين ، وربما لا نجد مثل هذه التضحية بالنفس فيأى مجتمع آخر .

ويصنع النحل من الشمع دور حضانة لصغرها، أما النمل فكثيراً ما يحمل معه الشرانق التى تحوى صغاره حيثما تنقل، وتسمى هذه الشرانق خطأ بيض النمل ولكنها فى الحقيقة عذارى النمل وليست بيضه .

وتقوم النملة الشغالة بتنظيف جسمها داخل العش كما تفعل القطة الصغيرة وربما تفعل ذلك عشرين مرة في اليوم الواحد، وأحياناً تتكور النملة وتنام كما يفعل الكلب ، وعندما تستيقظ تتمطى وتفتح فمها كما لو كانت تتثاءب.

وقد يسكن نوعان مختلفان من النمل أنحاء منفصلة فى عش واحد، ويحتفظ النمل بحشرات صغيرة كثيرة استأنسها، ولقد وجد نحو ألفى نوع من هذه الحشرات المختلفة داخل مساكن النمل الذى نجح فى استئناس العدد الكبير من الحيوانات المختلفة أكثر مما استأنسه الإنسان .

ومع ذلك ليس كل هؤلاء السكان من المرغوب فيهم ، فهناك حفار الغيط الصغير الذى يفضل مساكن النمل الآمنة التى شقى فى حفرها النمل، وكذلك تغزو بعض الخنافس المتوحشة عشه.

بيد أن للنمل أعداء أفظع، فأنواع كثيرة من الطيور تلتهمه وكذلك "السحالى" والضفادع ويلتقطه آكل النمل العملاق فى جنوب أمريكا بالمئات بواسطة لسانه اللزج، وبعض القبائل من الأهالى تحب أكل النمل، ويعتبر نمل "قوارير العسل" من الحلوي النادرة عند هنود المكسيك وحتى الأوربيون وجدوا أن طعم النمل المحمر يشبه طعم الجوز المحمص .

وأغرب أعداء النمل جميعاً حشرة عجيبة تشبه الرعاش، وهى غير ضارة مطلقاً فى طورها الكامل، ولكن فى طورها اليرقى تكون مخلوقاً متوحشاً يسمى "أسد النمل" ويقل طولها حينئذ عن البوصة، وأرجلها الست ضعيفة لدرجة أنها تمشى بصعوبة وإلى الخلف فقط ولها ست عيون وليس لها فم.

ولكن فكوكها المتباعدة المزودة بأشواك حادة تجرى داخلها قنوات تمتص بها غذاءها، وتحفر هذه الحشرة حفرة قمعية الشكل فى الرمل وتدفن نفسها في القاع تاركة فكوكها مكشوفه فقط وعند مجئ نملة إلى حافة الحفرة تسقط وتنزلق على الرمل الناعم .

وإذا ما حاولت الفرار تسرع "أسد النمل" وترميها بحبات الرمل حتى تسقط إلى القاع وعندما تصبح فى متناول الفكوك تمتص جسمها وتتركه جافاً بعد فترة وجيزة ويسميها الأطفال في الريف doodle bug ويعتبر النحل صديقاً لنا بينما ينافسنا النمل .

وكثيراً ما يكون عدواً لنا، فهو حقاً يقدم لنا بعض الخدمات ففى بعض المناطق الأوربية يشجع النمل على حفر مساكن له حول أشجار الفاكهة حيث يهاجم الحشرات الضارة بها .

ولكنه كثيراً ما يضايقنا فهو يفسد المروج وسفوح النجيل الخضراد ويضر المحصولات المزروعة ويختلط بطعامنا ، وفى المناطق الاستوائية يأتى النمل أعمالاً فظيعة ، ففى وادى نهر الأمازون أصبحت الحياة غير محتملة من جرائه، فبعض أنواعه تقرض ثوباً من الملابس وتتركه خرقاً بالية فى ليلة واحدة .

وينتشر على النباتات هناك نوع يسمى "النمل النارى" وهو مشبع بحامض الفورميك لدرجة أن مجرد الاحتكاك به كلمس النار ، وهناك نملة أخرى كبيرة تقرب من البوصة تسمى "النملة الرهيبة" وقد تسبب عضتها الحمى ولهذا فإن عدد سكان ذلك الوادى الخصيب – الذى تقارب مساحته

مساحة الولايات المتحدة – أقل من سكان الصحراء الكبرى . ولا غرابة إذن أنهم يطلقون عليه اسم "مملكة النمل" .

وأحياناً يتجمع النمل المحارب فى دوائر حول أفراد أكبر حجماً يبدو أن لها أهمية خاصة، وأحياناً يتجمع على شكل كرة كبيرة حول جذور أحد الأشجار حيث يبدو كالنائم ولكنه عندما يزحف يقال من زمامه وتخلى له الطريق.

وعلى ذلك سواء كان النمل من النوع البناء أو المقيم للحدائق أو الحالب للحشرات أو من النوع المحارب فهو حقاً صانع العجائب .

مستعمرة النحل

تعتبر نحلة العسل من أشهر أنواع النحل وأكثرها انتشاراً، ويحمل جسمها غطاء كثيفاً من الشعر الذى تلتصق به حبوب اللقاح عند زيارتها للأزهار ، ويتركب الجسم – كما فى جميع الحشرات الأخرى – من ثلاثة أقسام وهى الرأس والصدر والبطن .

وتوجد على كل جانب من جانبى الرأس عين كبيرة كلوية الشكل تعرف بالعين المركبة، وقد سميت كذلك لأنها تتركب من عدد كبير من الوحدات العينية الصغيرة المتلاصقة، وتعتبر العين المركبة من المعالم الواضحة فى رأس الحشرة، وتوجد على قمة الرأس ثلاث عيون أخرى صغيرة الحجم تعرف بالعيون البسيطة تمييزاً لها عن العيون المركبة .

وهى تكون فيما بينها مثلثا توجد العين المتوسطة عند رأسه والعينان الخلفيتان على طرفى قاعدته، ويتصل بمقدمة الرأس زوج من الأعضاء الحسية التى تعرف بقرون الأستشعار.

وهى تساعد النحلة فى التعرف على الروائح المختلفة إذا أنها تحتوى على أعضاء الشم.

ويوجد على السطح السفلى للرأس زوج من الفكوك يقع اللسان بينهما، ولسان النحلة أنبوبى الشكل وتستخدمه فى ارتشاف رحيق الأزهار أو السوائل الأخرى .

ويحمل الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل وزوجين من الأجنحة، ونظراً لوجود هذه الأعضاء –التى تستخدم فى المشى والطيران على التوالى– فإن

الصدر يحتوى على أكبر كمية من النسيج العضلى فى الجسم وهو النسيج الذى يقوم بتحريك هذه الأعضاء.

ولعل هذا هو السبب فى أن الزنبور عندما يصطاد النحلةيقطع رأسها وبطنها ولا يحمل معه إلى العش سوى صدرها الممتلئ بالعضلات .

وتوجد البطن فى نهاية الجسم حيث يفصلها عن الصدر خصر واضح، وتحتوى على أعضاء الهضم والإخراج والتكاثر، وتحمل البطن عند نهايتها عضو اللسع المعروف بالحمة أو الزبان، ولا يوجد الزبان إلا فى الأنثى، أما الذكور فليس لها زبان ولذلك لا تستطيع الدفاع عن نفسها .

ونحلة العسل من الحشرات الاجتماعية التى يعيش بعضها مع بعض فى مجموعات مستقلة يطلق على كل منها اسم المستعمرة، وتبقى المستعمرة الواحدة عدة سنوات متتالية فى مكانها حيث تتفرع عنها عادة مستعمرات أخرى جديدة.

وتوجد فى مستعمرات النحل ثلاثة أنواع من الأفراد يختلف كل منها اختلافاً واضحاً عن الآخر وتلك هى الشغالة والذكور والملكات وتحتوى المستعمرة المزدهرة على ملكة واحدة وما يقرب من ٤٠٠٠٠ – ٨٠٠٠٠ نحلة شغالة وبضع مئات من الذكور.

وذلك بالإضافة إلى الأقراص الشمعية التى تحتوى على عديد من اليرقات فى مختلف أطوار النمو كما تحتوى على مخازن العسل وحبوب اللقاح.

وهى أصغر النحل حجماً وأكثرها عدداً، وتمتاز بنشاطها الزائد

والتفانى فى أداء الواجب، وتقع على عاتقها جميع الأعمال اليومية التى تؤدى إلى حياة المستعمرة وازدهارها، فهى التى تعنى بصغار النحل وتقوم باطعامها، وهى التى تحافظ على نظافة المستعمرة وتهويتها والدفاع عنها من كل دخيل، وهى التى تمتص الرحيق من الأزهار وتحوله فى بطونها الى عسل شهى، وهى التى تجمع حبوب اللقاح من مختلف أنواع النبات ، وهى التى تفرز الشمع من غدد فى أجسامها وتبنى منه الأقراص الشمعية وغير ذلك من الأعمال التى لا تتوانى عن أدائها منذ مولدها الي أن تموت .

ولها من الخصائص الشكلية ما يساعدها على أداء هذه الأعمال، فجسمها مغطى بشعر كثيف تلتصق به حبوب اللقاح، وفى أرجلها الخلفية جهاز لتجميع تلك الحبوب ، كما أن حوصلتها وتسمى أحياناً كيس العسل تتسع لقدر كبير من رحيق الأزهار، ولها غدد خاصة تسمى الغدد اللعابية تفرز نوعاً من الخمائر (الإنزيمات) التى تحول هذا الرحيق الى عسل داخل الحوصلة، وتخرجه النحلة بعد هذا التحويل من الحوصلة حيث تطعم بالبعض منه صغار النحل وتقوم بتخزين البعض الآخر في البيوت الشمعية السداسية .

أما الشمع – الذى تستخدمه جميع أنواع النحل الاجتماعى فى بناء هذه البيوت الشمعية – فيخرج كسائل افرازى من الغدد الشمعية الموجودة عند السطح البطنى لأجسام الشغالة .

وسرعان ما يتجمد بعد افرازه الى قشور صلبة تستخدم فى البناء ، وتوجد فى رأس الشغالة أيضاً "غدد بلعومية جانبية" تفرز سائلاً لبنياً غنياً بالبروتين يعرف "بالغذاء الملكى" وعليه تتغذى صغار اليرقات .

أما سلاحها في الدفاع عن نفسها وعن المستعمرة فهو الزبان الذى تلسع به كل من يحاول الاعتداء عليها، والشغالة انثى عقيم لا تتناسل الا فى ظروف خاصة نادرة ، وهى تعيش من ستة أسابيع الى ثمانية .

الملكة وهى أكبر أفراد المستعمرة حجماً كما أن بطنها أطول بشكل واضح من بطن الشغالة ولا تغطيه الأجنحة الى آخره ، ولا يوجد الجهاز الخاص بتجميع حبوب اللقاح على أرجلها الخلفية كما فى النحلة الشغالة ، وليست لها غدد شمعية ولا غدد بلعومية جانبية ، ولها زبان أقصر من زبان الشغالة .

والملكة أنثى كاملة لا تقوم بعمل داخل المستعمرة سوى وضع البيض الذى يؤدى إلى زيادة عدد الأفراد، وتضع منه نوعين : نوع مخصب يفقس إلى ملكات أو شغالة، ونوع غير مخصب ينتج الذكور، وبذلك تكون هى الأم الحقيقية والجميع أبناؤها، وقد تعيش الملكة عدة سنوات وتنتج من البيض ما يصل الى مليون ونصف مليون بيضة خلال حياتها .

الذكور وهو وسط فى حجمها بين الملكة والشغالة، وليس لها زبان تدافع به عن نفسها، وتقتصر وظيفتها على تلقيح الملكة، وقد تحورت الأعضاء الجسدية فى ذكور النحل بطريقة تؤهلها للقيام بهذا العمل، فأعضاء الشم عندها قوية جداً لتساعدها في التعرف على الملكة عند طيرانها خارج الخلية.

وكذلك عيونه المركبة أكبر حجماً من عيون الملكة والشغالة، كما أن أجنحتها أقوى من أجنحة الملكة وبذلك تستطيع اللحاق بها فى الجو وامساكها لاتمام عملية التلقيح، وتحورت أعضاؤها التناسلية بطريقة

تساعدها على نقل كل رصيدها من الحيوانات المنوية الى ملكة النحل فى لقاء واحد، وتختزن الملكة هذه الحيوانات ثم تستخدمها بعد ذلك فى إخصاب البيض طول حياتها .

ونظراً لأهمية النحلة الشغالة فى حياة المستعمرة فقد أجرى عليها العالم الألمانى "روش" عدة بحوث استنتج منها أن كل نحلة شغالة تستطيع القيام بجميع الأعمال الضرورية لحياة المستعمرة.

كما أن قيامها بهذه الزعمال يتم فى تتابع زمنى محدد، وبمعنى أن كل واحدة منها تقوم بعمل معين عند وصولها الى سن معينة، وبذلك يكون توزيع العمل بين الشغالة متوقفاً على سن كل منها، وقام "روش" نتيجة لهذه البحوث بتقسيم حياة النحلة الشغالة إلى ثلاث فترات متتالية .

وتستمر الفترة الأولى ما يقرب من أسبوعين ، ويكون أول عمل تقوم به النحلة الشغالة فى بدء حياتها اعدادالبيوت الشمعية لاستقبال بيض جديد كما تساعد فى تهوية المستعمرة وإبقاء حرارتها عند درجة مناسبة .

ثم يبدأ بعد ذلك فى إطعام اليرقات الكبيرة بخبز النحل المكون من العسل وحبوب اللقاح، ومن اليوم السادس الى الرابع عشر تقريباً تكون الغدد البلعومية فى أوج نشاطها وبذلك تهب الشغالة نفسها لاطعام اليرقات الصغيرة بالغذاء الملكى ، وفى نهاية هذه الفترة تأخذ غددها البلعومية فى الضمور فتتوقف تبعاً لذلك هذه العملية .

وتبدأ الفترة الثانية بأول خروج لشغالة النحل من مستعمراتها حيث تقوم بأول طيران لها فى الخارج لاستكشاف ما يحيط بالمستعمرة وهو ما يعرف "بطيران التعرف".

وفى خلال هذه الفترة تتسلم الرحيق من الشغالة الأكبر منها سناً وتقوم بتخزينه داخل البيوت، كما يعهد اليها بحبوب اللقاح المتجمعة من الأزهار.

وتكون غددها الشمعية فى دور نشاطها الافرازى فتبدأ عندئذ ببناء البيوت الشمعية التى تتطلبها حياة المستعمرة، وقد تتولى عند ختام هذه الفترة– التى تستمر ما يقرب من عشرة أيام – حراسة مدخل المستعمرة .

وفى الفترة الثالثة التي تستغرق من ٢٠ – ٣٠ يوماً تقتصر النحلة الشغالة على العمل فى الحقل، فهى تتجول هنا وهناك خارج المستعمرة باحثة عن الماء وحبوب اللقاح والرحيق، وكلما جمعت قدراً منها عادت به إلى المستعمرة لتسليمه الي الشغالة المختصة ثم تعود الى الجمع من جديد، وتقوم بهذا العمل الى نهاية حياتها .

ولما كانت الشغالة من النحل تفقس فى فترات متتابعة فإن المستعمرة تحتوى دائماً على مجموعات منها مختلفة الأعمار تقوم بمختلف الأعمال اللازمة لحياة المستعمرة .

وقد تموت الملكة أو تعجز عن وضع البيض لسبب من الأسباب، وفى هذه الحالة تقوم الشغالة بوظيفة الملكة وتبدأ فى وضع بيض غير مخصب لا تنتج عنه سوى الذكور، وتنتهى بذلك حياة المستعمرة مالم تضف إليها ملكة جديدة .

دورة حياة النحل

من منا لم يشاهد دودة القز تلك الحشرة الوديعة التى كثيراً ما نراها فى الربيع بين أيدى صغار التلاميذ يطعمونها من أوراق التوت ويتسلون بملاحظتها وهى تلتهم طعامها بشهية زائدة لتكبر ويتضاعف حجمها عدة مرات فى وقت قصير.

ومن منا لم يشاهدها وهى تنسج حول نفسها بيتاً رقيقاً من خيوط الحرير - يطلق عليه اسم الشرنقة - تستقر بداخله بعضاً من الوقت معتزلة العالم بما فيه ومن فيه .

ومن منا لم يشاهدها بعد ذلك وهى تخرج من شرنقتها وقد تحورت الى فراشة جميلة ذات أجنحة رقيقة لم تكن موجودة من قبل، أن هذه الفراشة التى تثقب الشرنقة لتستأنف الحياة بعد فترة ركود تكون إما ذكراً أو أنثى.

وتتزاوج تلك الفراشات ثم تأخذ الإناث منها فى وضع البيض، ومن هذا البيض الدقيق - بعد فقسه - تخرج ديدان القز الصغيرة لتعيد حياتها من جديد وهكذا .

أن هذا التاريخ الموجز لحياة هذه الحشرة المفيدة يطلق عليه "دودة الحياة"، وهى تتألف من أربع مراحل أو أطوار متتالية يختلف كل منها عن الآخر.

فالطور الأول وهو البيضة والثانى هو الدودة (وتسمى علمياً اليرقة) والثالث هو العذراء (ويطلق على الطور الذى تستقر فيه الدودة داخل

الشرنقة) والرابع هو الفراشة أو الحشرة الكاملة ، وبيان هذه الأطوار كما يلى :

البيضة : اليرقة : العذراء : الحشرة الكاملة

ويطلق على الحشرات التى تشبه دودة القز فى تطورها أى أنها تمر بهذه الأطوار الأربعة "الحشرات كاملة التطور" وهى كثيرة العدد منها على سبيل المثال الذباب والبعوض والنمل والنحل وغيرها .

فالنحل إذن – وهى موضوع هذا الكتاب – من الحشرات كاملة التطور، ولها أربعة أطوار مختلفة توجد ثلاثة منها داخل البيوت الشمعية وبذلك لا يسهل مشاهدتها إلا على المختصين بدراستها أو تربيتها وذلك بخلاف دودة القز التى هى فى متناول الجميع ، وهذا هو السبب فى ذكر دودة القز فى صدر هذا الباب كمقدمة لدودة الحياة .

وسبق أن ذكرنا أن ملكة النحل هى المختصة دون غيرها بوضع البيض داخل الخلية وأنها تضع بيضاً مخصباً يفقس إلى ملكات أو شغالة وبيضاً غير مخصب ينتج الذكور .

وتسبق عملية وضع البيض عملية تزاوج الملكة فهى عندما تنضج ويشتد عودها وتصبح قادرة على القيام بواجباتها تغادر المستعمرة وتطير عاليا في الجو بسرعة كبيرة .

وعندئذ تتبعها الذكور الموجودة في المستعمرة حيث يحاول كل منها إدراكها لإتمام عملية التزاوج التى تحدث فى الجو داخل الخلية ، ويفوز بها فى النهاية أقوى الذكور وأسرعها فى الطيران.

وبعد انجاز هذه العملية يموت الذكر وتعود الملكة الى مستعمرتها لتبدأ فى وضع البيض ، وتكون الشغالة من النحل قد أعدت قبل ذلك عدداً كبيراً من البيوت الشمعية الصغيرة لاستقبال هذا البيض.

ويطلق على هذه البيوت أحياناً اسم العيون، وهى تتلاصق مع بعضها فى نظام دقيق مكونة ما يعرف بالقرص الشمعى، ويحتوى هذا القرص على ثلاثة أنواع من البيوت وهى :

(١) بيوت سداسية الشكل وكبيرة الحجم نسبياً تضع فيها الملكة بيضاً غير مخصب يعطى الذكور .

(٢) بيوت سداسية أيضاً ولكنها أصغر قليلاً فى حجمها من البيوت السابقة وتضع بها الملكة بيضاً مخصباً ينتج الشغالة .

(٣) بيوت اسطوانية مستطيلة تضع الملكة بداخلها عدداً قليلاً من البيض المخصب الذى ينتج الملكات .

وبعد ثلاثة أيام يفقس البيض وتخرج منه يرقات صغيرة بيضاء اللون عديمة الأرجل تتولى الشغالة اطعامها جميعاً دون تفرقة "بالغذاء الملكى" لمدة ثلاثة أيام، والغذاء الملكى هو سائل لبنى تفرزه الغدد البلعومية الجانبية للشغالة، وبعد مرور هذه الأيام الثلاثة تمارس الشغالة عملية "تفرقة طبقية".

فهى تستمر بعد ذلك فى اطعام اليرقات الملكية بالغذاء الملكى بينما لا تعطى يرقات الشغالة أو الذكور سوى "خبز النحل" وهو مزيج من العسل وحبوب اللقاح المهضومة جزئياً .

ولما كانت يرقات الملكة ويرقات الشغالة لا تختلف عن بعضها فى قليل أو كثير عند خروجها من البيض كما أنها تنتج فى كلتا الحالتين عن بيض مخصب فما هو السر اذن فى أن اليرقات الأولى تتحول إلى ملكات بينما تتحول اليرقات الثانية إلى شغالة ....؟

الواقع أن هذا الاختلاف الشكلى الذى يشاهد بشكل واضح فى الحشرة الكاملة يرجع دون شك الى نوع الغذاء، فقد لاحظنا أن اليرقات المقدر لها أن تتحول إلى ملكات لا تتناول طول حياتها سوى "الغذاء الملكى".

بينما تتناول اليرقات الأخرى غذاء ملكياً لمدة ثلاثة أيام فقط ثم تطعم بعد ذلك من خبز النحل، ولما كان العلماء لا يعتمدون فى تفسير الظواهر التى تقع تحت أبصارهم على الحدس والتخمين بل يلجأون إلى التجربة لاثبات ما يجول بخاطرهم من استنتاجات وتفسيرات فقد لجأوا أيضاً إلى التجربة لاستجلاء ما يحيط بهذه الظاهرة من غموض .

وقد أثبتت التجربة بشكل واضح أن التغذية هى السبب الوحيد فى تحويل بعض اليرقات إلى ملكات وبعضها الآخر إلى شغالة، وكانت التجربة فى حد ذاتها بسيطة إذا نقلت اليرقات الحديثة الفقس من بيوت الشغالة إلى بيوت الملكات وأطعمت طول حياتها بالغذاء الملكى فصارت في النهاية ملكات.

والعكس فى ذلك صحيح أيضاً عندما نقلت مثل هذه اليرقات من بيوت الملكات إلى بيوت الشغالة فأصبحت بعد ذلك من شغالة النحل بدلاً من أن تصبح ملكات، واستنتج من ذلك أن "الغذاء الملكى" يحتوى على

بعض العناصر الغذائية التى لا توجد فى العسل وحبوب اللقاح وأن أمداد اليرقة طول حياتها بهذه العناصر هو السبب فى ظهور الفوارق الشكلية بين ملكة النحل وشغالتها .

وعندما يكتمل نمو اليرقات - وهو يستغرق ما يقرب من أسبوع - تنسج كل منها حول نفسها شرنقة رقيقة تتحول بداخلها إلى عذراء ، وعند ذلك تأخذ الشغالة فى إغلاق البيوت التى تحتوى على تلك العذارى وذلك ببناء جدار شمعى عند مدخل كل بيت.

ثم تتركها بعد ذلك فى عزلتها حتى تتحول إلى حشرات كاملة ، وبذلك ينتج جيل جديد من الشغالة والذكور والملكات الصغيرات داخل الخلية .

وقد يحدث فى بعض الأحيان خروج عدد زائد من الملكات الصغيرات، وهنا تحدث عملية جديدة تعرف بالهجرة، إذا تترك الملكة القديمة مستعمرتها وتهاجر إلى وطن جديد مصحوبة في هجرتها بفريق من الشغالة التى تأبى التخلى عنها والتى تعاونها فى إنشاء مستعمرة جديدة.

وعند ذلك تحتل إحدى الملكات الصغيرات مكان الملكة المهاجرة وتبدأ فى بسط نفوذها على المستعمرة، وتنتهز هذه الملكة الجديدة أو فرصة تسمح لها لتقوم بطيران التزاوج الذى سبق وصفه، وتعود بعد ذلك إلى المستعمرة لتبدأ فى وضع البيض .

وإذا حدثت هجرة ثانية فى نفس الموسم فلا تقوم بها الملكة الجديدة الحاكمة بل، تقوم بها ملكة أخرى عذراء تهاجر مع عدد من الأتباع لانشاء مستعمرة أخرى جديدة .

طعام النحل

تجمع النحل أثناء تجوالها في الحقل المحيط بمستعمرتها ثلاثة أنواع من المواد الغذائية وهي رحيق الأزهار وحبوب اللقاح والماء ، ويتكون منها جميعاً غذاء كامل يحتوى على جميع العناصر الضرورية لكل من اليرقات أو النحل اليافع على السواء، ويعتبر رحيق الأزهار المصدر الأساسى لما تحتاجه النحل من المواد الكربوهيدراتية .

وتمد حبوب اللقاح أجسام النحل باحتياجاتها من البروتينات والأملاح المعدنية والفيتامينات، ولذلك كانت حبوب اللقاح لا تقل فى أهميتها كطعام للنحل عن رحيق الأزهار أن لم تزد عليه.

ولا تكتمل عناصر الغذاء إلا بوجود الماء فهو ضرورى لجميع الكائنات الحية ولا تستطيع الاستغناء عنه بحال من الأحوال، وسنتكلم فيما يلى عن كل من هذه المواد الغذائية .

الرحيق :

الرحيق سبق أن عرفنا أن النحل خبز تصنعه من العسل وحبوب اللقاح وتتغذى عليه يرقات النحل وكذلك الحشرات اليافعة، أما حبوب اللقاح فتلتصق بأجسامها عند زيارتها للأزهار، ثم تقوم هى بتمشيط نفسها لجمع هذه الحبوب فى كتل تكون جاهزة لصنع الخبز المذكور.

وأما العسل – وهو الذى ترتكز عليه شهرتها – فإنها لا تجمعه من الطبيعة فى هذه الصورة بل تقوم بصناعته من رحيق الأزهار التى تتهافت عليها فى قوة وحماس خلال موسم الأزهار.

والرحيق سائل حلو المذاق تفرزه غدد خاصة تسمى "غدد الرحيق" وتوجد فى كثير من النباتات الزهرية، وتستقر هذه الغدد داخل الأزهار عادة بالقرب من قاعدة الأوراق الزهرية الملونة المعروفة بالبتلات .

وهناك أيضاً من "غدد الرحيق" ما يقع خارج الزهرة فى أنواع خاصة من النبات، ومثال ذلك نبات كرز الغار وفيه تحمل الورقة زوجاً من هذه الغدد على سطحها السفلى بالقرب من قاعدتها ، وتتهافت النحل على هذه الأوراق كما تتهافت على الأزهار خلال الصيف لجمع الرحيق .

ويتركب الرحيق بوجه عام من محلول مائى به ثلاثة أنواع من السكر وهى السكروز (سكر القصب) والجلوكوز (سكر العنب) والفركتوز(سكر الفاكهة)، والأول منها سكر ثنائى[1] بينما الثانى والثالث من السكريات الأحادية.

وتختلف نسبة كل منها فى الرحيق من زهرة إلى أخرى، ويحتوى الرحبق أيضاً على أنواع أخرى من المركبات الكيميائية وهى الصموغ والتنينات والدكسترينات والانزيمات والزيوت الأساسية والاستيرات والأملاح المعدنية والأحماض والخمائر والبروتينات وقليل من الفيتامينات.

ويؤدى وجود هذه المواد الاضافية المختلفة - وخصوصاً الزيوت الأساسية التى يختلف نوعها فى الرحيق من نبات إلى نبات - إلى تعدد أنواع العسل فى الطعم والرائحة تبعاً لنوع الرحيق الذى تمتصه النحل :

(١) يتكون السكر الثنائى من اتحاد جزئين من السكر الأحادى ينتزع منها جزئ من الماء.

أنـواع الرحيق :

وقد وجد الباحثون فى بريطانيا أن معظم أنواع الرحيق التى تجمعها من الأزهار تتراوح نسبة السكر فيها بين ٣٥ - ٤٠٪ وأن النحل لا تجمع الرحيق الذى تقل فيه نسبة السكر عن ١٨٪ إلا فى القليل النادر .

وفى بعض الأحيان تصل نسبة السكر فى الرحيق إلى ٦٠٪ أو أكثر قليلاً كما فى زهور الزيزفون وتوت العليق، وقد يحدث فى الجو الحار الجاف أن يتبلور السكر الموجود فى الرحيق فلا تستطيع النحل امتصاصه وهو فى هذه الحالة .

والواقع أن درجة تركيز السكر فى رحيق أزهار النباتات التى تنمو فى أية منطقة خاصة تختلف من يوم إلى يوم بل من ساعة إلى أخرى تبعاً للتغيرات التى تحدث فى الرطوبة الجوية .

وذلك لأن الرحيق يمتص الرطوبة من الجو فيزداد حجمه وبذلك يقل تركيزه ، وتكون التغيرات فى درجة تركيز الرحيق أكثر وضوحاً فى الأزهار التى تكون غدد الرحيق فيها معراة لأنها تتعرض أكثر من غيرها للتغيرات الجوية، ولما كانت النحل تفضل الأزهار التى تحتوى رحيقها على تركيز كبير للسكر فتكون القاعدة هى إجتماع أكبر عدد من شغالة النحل على مثل هذه الأزهار .

والواقع أن الرحيق هو الخامة التى تستخدمها النحل فى صمغ العسل، وإذا قارنا بين التركيب الكيميائى لكل منهما لوجدنا أن معظم السكروز الموجود فى الرحيق قد تحلل إلى كميات متساوية من الجلوكوز

والفركتوز أثناء هذه العملية، كما أن نسبة الماء تنخفض انخفاضاً كبيراً عند تصنيع العسل، فبينما يحتوى الرحيق على ما يقرب من ٦٠ – ٦٥٪ من الماء نجد أن عسل النحل لا يحتوى إلا على ما يقرب من ١٧ – ٢٥٪ من الماء فقط .

ومن ذلك نستنتج أن النحل لكى تستطيع تحويل الرحيق إلى عسل لابد لها من القيام بعملتين أساسيتين أولاهما تحليل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز والثانية إزالة الجزء الأكبر من الماء الموجود فى الرحيق ، وسنشرح بإختصار كلاً من هاتين العمليتين .

والعملية الأولى منها كيميائية بحتة تتم بواسطة إحدى الأنزيمات أو الخمائر المعروفة "بخميرة الانفرتيز" (الخميرة المحولة)، وهى توجد فى لعاب النحل الذى تفرزه الغدد اللعابية الصدرية للشغالة.

فعندما تبدأ النحل فى ارتشاف الرحيق من الأزهار تنشط الغدد اللعابية ويتدفق أفرازها مختلطاً بهذا الرحيق الذى تمتلئ به حوصلتها (وتسمى أحياناً كيس العسل)، وعند ذلك تترك النحلة الأزهار التى جمعت منها هذا الغذاء الثمين وتعود به إلى المستعمرة .

وفى أثناء عودتها تكون "خميرة الانفرتيز" قد بدأت عملها فى تحليل السكروز الموجود بالرحيق، وعند وصولها إلى المستعمرة تسلم هذا الرحيق إلى شقيقات لها بالمستعمرة تنتظر عودتها من هذه الرحلة ، ويستمر تحليل السكروز بواسطة الخميرة المذكورة داخل حوصلة الشغالة المنزلية أيضاً، وتتم هذه العملية نهائياً داخل البيوت الشمعية التى يخزن فيها العسل، وتتلخص العملية الكيميائية السابقة فى المعادلة الآتية :

سكـــــــــروز = جلوكوز + فركتوز

(سكر ثنائى) (سكر أحادى) (سكر أحادى)

أما العملية الثانية – وهى إزالة الماء الزائد من الرحيق – فقد فى بادئ الأمر أن هذا الماء يمتص من الرحيق فى حوصلة وتفرزه أثناء الطيران ، وقد نشأ هذا الاعتقاد من مشاهدة النحل أحياناً كثيرة وهى تفرز نقطة من السائل أثناء طيرانها من زهرة إلى زهرة أو أثناء عودتها إلى المستعمرة محملة بالرحيق .

وكان مؤيدو هذه النظرية يقولون أن معظم الماء الزائد فى الرحيق يمتص خلال جدران الحوصلة إلى الدم ثم تمتصه من الدم بعد ذلك "غدد المستقيم" ليتدفق منها إلى المستقيم ثم إلي خارج الجسم عن طريق الاست.

ولكن ظهر بعد ذلك خطأ هذه النظرية حيث استطاع العالم الحشرى "بارك" أن يقارن بين تركيز الرحيق الذى استخرجه من حوصلة الشغالة بمجرد دخولها إلى الخلية بعد عودتها من الحقل وبين تركيز الرحيق فى نفس الأزهار التى جمعت منها النحل غذاءها.

وقد وجد أن تركيز الرحيق فى الحوصلة لم يزد ولكنه على العكس من ذلك نقص نقصاً يسيراً عن تركيز الرحيق فى الأزهار، والسبب في ذلك تدفق السائل المحتوى على "خميرة الانفرتيز" إلى الحوصلة مخففاً بذلك تركيز الرحيق .

كما لاحظ "بارك" أن الشغالة المنزلية عندما تتسلم الرحيق من شغالة الحقل تنزوى فى ركن هادئ داخل المستعمرة حيث تنقطع لتصنيع العسل

بإخراج الماء الزائد من الرحيق ، وقد أعطى وصفاً تفصيلياً لهذه العملية الميكانيكية يتلخص فى أن الشغالة تخرج من حوصلتها جرعة من الرحيق تحت لسانها وبين فكيها السفليين، ثم يأخذ خرطومها فى الإرتفاع والإنخفاض فى حركات متتابعة ليتعرض أكبر سطح من هذه الجرعة إلى جو المستعمرة الدافئ .

وعند ذلك يحدث تبخر سريع للماء الموجود فيها ، ثم تبتلع النحلة هذه الجرعة مرة ثانية وتخرج غيرها مكررة نفس العملية السابقة مرة بعد أخرى لمدة عشرين دقيقة من العمل المتواصل.

وفى النهاية تزحف الشغالة إلى إحدى الخلايا الفارغة لتصب فيها ما صنعته من عسل، وعندما تمتلئ مثل هذه الخلايا بالعسل تحكم الشغالة اغلاقها بأغطية شمعية ثم تتركها لوقت الحاجة.

ويحدث عادة أثناء هذا التصنيع أن تقوم من جموعة من عجائز الشغالة المنزلية بتهوية المستعمرة حيث تأخذ فى تحريك أجنحتها حركات سريعة متتابعة لدفع الهواء المشبع بالرطوبة إلى الخارج واستبداله بهواء أكثر منه جفافاً ، وتساعد هذه العملية على سرعة إزالة الماء الزائد من الرحيق .

الماء :

من المعروف أن جميع الكائنات الحية في حاجة إلى الماء لاستمرار حياتها، ومن المعروف أيضاً أن جميع العمليات الحيوية كالهضم والتمثيل الغذائى والافراز وغيرها لا تتم داخل الجسم إلا فى وسط مائى.

ولذلك فإن النحل كغيرها من الأحياء لا تستغنى عن الماء بل هى فى حاجة إليه كحاجتها إلى الغذاء، وقد عرف قدماء الباحثين أن نحل العسل تجمع الماء كما تجمع الرحيق وتحمله معها عند عودتها إلى الخلية .

ولكن لم يعرف على وجه التحديد متوسط ما تحتاج إليه الخلية من الماء خلال الموسم الواحد ولا كيفية استغلالها لهذا الماء ، كما لاحظ هؤلاء الباحثون القدماء أن النحل تجمع دائماً – فى الفترة التى تسبق طيرانها لجمع الرحيق – كميات كبيرة من الماء من نافورة المنحل المخصصة لشربها أو من غيرها من المصادر .

بينما يقل جمع الماء بدرجة كبيرة وقد يتوقف تماماً عندما تبدأ فى جمع الرحيق، وهناك رأى شائع بأن النحل تجمع الماء عند بدء الربيع لاستخدامه فى تخفيف العسل الذى تخرجه من مخازنها داخل الخلية عند القيام بإعداد الطعام لكبار اليرقات، ومع ذلك فإن النحل لا تتوانى عن استخدام الرحيق الطازج فى إطعام هذه اليرقات عندما يصبح فى مقدورها الحصول على هذا الرحيق.

أى أنها سرعان ما تكف يدها عن العسل المخزون بمجرد أن تحضر لها شغالة الحقل من الرحيق ما يكفى لإطعام اليرقات ، وبذلك يقل جمع الماء خلال الربيع عندما يتوافر لها الرحيق الطازج ثم يزيد مرة أخرى عندما يشح الرحيق حيث يتحتم عليها عندئذ الرجوع لخزينها من العسل .

ولكن قد يحدث أن يكون الرحيق الذى تجمعه الشغالة على درجة كبيرة من التركيز تستلزم تخفيفة ليصبح طعاما مناسباً لليرقات ، وفى هذه الحالة تستمر النحل فى جمع الماء بالرغم من توافر الرحيق فى الحقل .

وقد أوضح العالم الحشرى "بتلر" أن هناك اختلافاً شاسعاً فى المحتوى المائى للرحيق المجموع من مصادر مختلفة أو من مصدر واحد فى أيام مختلفة أو حتى فى ساعات مختلفة من نفس اليوم ، كما أن الرحيق يكون مخففاً بدرجة كبيرة فى بعض الأزهار بينما يكون فى البعض الاخر شديد التركيز لدرجة تقرب من تركيز العسل.

وبصفة عامة يجمع الرحيق المركز خلال نوبات الجو الحار وخصوصاً إذا كان مصحوباً بجفاف شديد ، بينما يجمع الرحيق المخفف أساساً فى أوائل الربيع والصيف.

كما أن رحيق بعض أنواع خاصة من الأزهار يكون دائماً مخففاً بينما يكون رحيق أنواع أخرى شديد التركيز دائماً .

وللماء الذى يستخدمه النحل فى تخفيف العسل أو الرحيق المركز حتى يصبح غذاء مناسباً لليرقات مصادر مختلفة، فبعض الماء تحصل عليه النحل من القطرت التى تتكثف داخل الخلية.

ويكون هناك دائماً مثل هذه القطرات حتى فى أكثر الخلايا تهوية، وينتج بعضه بالطبع داخل أجسام النحل نتيجة لاحتراق المواد الكربوهيدراتية فى الغذاء، ولكن الجزء الأكبر من هذا الماء تحصل عليه النحل دائماً من مصادرأخرى خارج الخلية .

وهناك من الأدلة ما يفيد أن امداد خلية النحل بمصدر مائى فى داخلها - وخصوصاً فى أوائل العام - يكون له أثر كبير على سرعة نمو المستعمرة، وذلك لأنه يوفر على شغالة الحقل جهودها فلا تخرج من الخلية

بحثاً عن الماء وبذلك تطول أعمارها وتزداد قدرتها على تأدية وظائفها الأخرى، وليس هناك شك فى أن نسبة كبيرة من الماء المجموع تستخدم فى إعداد طعام اليرقات.

ولكن ليس هناك سوى قليل من المعلومات بخصوص الاحتياجات المائية للنحل اليافع، فالبرغم من أن النحل لا تخزن الماء عادة فى خلاياها إلا أنها قادرة فى أثناء الشتاء – وهو الوقت الذى لا توجد فيه اليرقات – على أن تعيش أوقاتاً طويلة فى عزلة داخل الخلية حيث لا تحصل على الماء من أى مصدر خارجي.

ولا يكون فى متناولها عندئذ سوى الكميات الضئيلة من الماء الذى قد يتكثف داخل الخلية ، وقد دفعت مثل هذه الملاحظات كثيراً من الناس إلى الاعتقاد بأن النحل اليافع فى غير حاجة إلى الماء .

ولكن الواقع أن النحل فى جميع الأعمار محتاجة إلى الماء إذا أثبتت التجارب المعملية أن النحل اليافع الذى يحبس فى أقفاص بها مساق كافية تعيش أطول من النحل التى لا يترك معها مثل هذه المساقى.

ومن المرجح اذن أنه عند ندرة الرحيق المخفف وعدم الحصول عليه بكميات تكفى لامداد كل من النحل اليافع واليرقات باحتياجاتها من المواد الكربوهيدراتية والماء فإن النحل تلجأ إلى العسل المخزون وتحتاج عندئذ إلي كمية إضافية من الماء، ولكنها مع ذلك قد تعيش بعض الوقت دون أن يتوافر لها هذا الماء .

وثمة فائدة أخرى للماء يدلنا عليها العالم الحشرى "شادويك" إذ لاحظ

أن النحل فى وادى "سان جوكوين" تجمع الماء فى الجو الحار الجاف لاستخدامه فى خفض درجة حرارة الخلية، كما نوه بأن كمية الماء التى تستخدمها مستعمرة من النحل فى تلك المنطقة لهذا الغرض الأخير تفوق كثيراً كمية الماء التى تستخدم فى جميع الأغراض الأخرى مجتمعة .

ويخزن الماء الذى يستخدم كوسيلة للتبريد خزناً مؤقتاً وبكميات قليلة داخل تجويفات شمعية تشبه الكؤوس وتوجد غالبا بالقرب من سقف الخلية، وعندما يكون الهواء فى الداخل حاراً جافاً فإن الماء سرعان ما يتبخر ويعمل على تبريد الهواء فى أعلى الخلية .

وبذلك تزداد كثافة هذا لهواء فيهبط إلى أسفل منتشراً فى بقية أنحاء الخلية، وقد أيد علماء آخرون رأى "شادويك" مما لا يدع الآن مجالاً للشك فى أن النحل تستخدم الماء فى الأجواء الحارة الجافة لخفض درجات الحرارة داخل الخلايا وكذلك للإحتفاظ بكمية من الرطوبة تكفى لمنع اليرقات وغذائها من الجفاف .

وبالرغم من أن الماء قد يخزن بكميات قليلة فى ظروف خاصة كما ذكر سابقاً فليس هناك أى دليل على أن النحل تخزن الماء بنفس الطريقة التى تخزن بها العسل وحبوب اللقاح حتى يصبح عندها دائماً رصيد متوفر تستمد منه إحتياجاتها فى الظروف الجوية غير الملائمة.

ومع ذلك فقد أوضح العالم الحشرى "بارك" أن النحل كثيراً ما تخزن حتى فى أوائل الربيع وفى الأجواء المعتدلة لأوقات قصيرة ، وأنها فى معظم المناطق تحتاج إلى وسيلة ما تخزن بها من الماء ما يكفى لإعداد طعام اليرقات من العسل المركز.

وذلك بعد طيرانها من يوم إلى آخر عند بدء الربيع حيث تزداد تربية اليرقات زيادة كبيرة، كما لاحظ أن الشغالة التى تحمل الماء من الحقل تسلم حملها بعد عودتها إلى الخلية لبعض الشغالة المنزلية، وعندئذ تهبط بطون الشغالة الأولى.

وكلما ازداد ورود الماء إلى الخلية كلما كثر عدد الشغالة المنزلية ذات البطون المنتفخة، وقد أطلق عليها "بارك" اسم "خازنات الماء" وذكر أنها تبقى هادئة ساكنة فى أجزاء الخلية التى تحيط بمهد اليرقات ، كما تأخذ بطونها فى الإنخفاض كثيراً خلال الفترات التى لا يصل فيها ماء إلى الخلية ، فإذا ما عادت شغالة الحقل إلى الطيران مرة أخرى لجمع الماء أعيد ملء هذه "الخزانات الحية" ولا تقوم جميع الشغالة بهذا العمل بل هناك مجموعة خاصة منها هى التى تجمع الماء وتعطيه عند وصولها إلى الخلية للنحل المختص ثم تقوم برحلة أخرى لجمع الماء وهكذا .

وقد أثبتت التجارب العلمية أن للنحل حاسة لتتميز الماء تستطيع بواسطتها أن تتعرف على وجود أى مصدر مائى بالقرب منها عند تعرضها لبخار الماء الصادر منه، وتجعلها هذه الحاسة قادرة على التوجه إلى مثل هذا المصدر لأخذ احتياجاتها من الماء.

ولكن ليس هناك أى دليل على أن هذا التمييز ناتج عن حاسة الشم ، ولا نستطيع القول بأن "المستقبلات الحسية" التى تستخدم فى التعرف على الماء مشابهة لتلك التى تستخدم فى التعرف على الزيوت الطيارة .

كما أننا لا نعرف إذا كانت العملية نفسها طبيعية أم كيميائية ، ولكن الذى لا شك فيه أن للنحل أعضاء حسية تتعرف بواسطتها على التغيرات

فى كمية بخار الماء الموجود فى الجو ، ومن المحتمل أن تكون تلك الأعضاء الحسية موجودة فى قرون الاستشعار .

حبوب اللقاح :

حبوب اللقاح قد عرف منذ سنوات عديدة أن وجود حبوب اللقاح فى غذاء اليرقات ضرورى لنموها وأن مستعمرات النحل التى تحرم من الوصول إليه لا تستطيع الإستمرار فى تربية يرقاتها فترة طويلة.

ولكن لم يعرف إلا منذ وقت قريب نسبياً أن حبوب اللقاح ضرورية أيضاً لكى تنمو صغار النحل اليافع نمواً طبيعياً .

كما أثبت العالم "هايداك" أننا إذا حرمنا النحل اليافع عند بدء ظهورها من تناول حبوب اللقاح فإنها تصبح غير قادرة على إنتاج "الغذاء الملكى" الذى تطعمه لصغار اليرقات إنتاجاً كافياً كما ترتفع بينها نسبة الوفيات .

وكان المهتمون بتربية النحل منذ عهد غير بعيد يعتقدون أنه من الضرورى خزن كمية خاصة من حبوباللقاح داخل الخلية تكفى للإحتياجات الغذائية للنحل خلال نوبات الجو القاسى التى قد تظهر فى فصلى الربيع والصيف فتمنع النحل من مغادرة خلاياها ، ولكن ليس من الضرورى – بل من غير المرغوب فيه – خزن هذه الحبوب فى فصل الشتاء حيث تتوقف تربية اليرقات كما كانوا يعتقدون.

ولذلك فإن توافر حبوب اللقاح داخل الخلية فى هذا الفصل قد يدفع النحل إلى الإقدام على تربية يرقية غير ناضجة وهو أمر غير مستحب،

ولكن أظهرت البحوث الحديثة وخصوصاً بحوث العالم "فارار" التى استمرت عدة سنوات أن مستودعات حبوب اللقاح داخل الخلية أكثر لزوماً خلال الشتاء وأوائل الربيع – عندما تكون النحل غير قادرة على جمع امدادات أخرى نم هذه الحبوب – منها فى الأوقات الأخرى من السنة ، وأن تربية اليرقات التى تبدأ فى يناير أو أوائل فبراير طبيعية وفى صالح المستعمرة ولكن تحددها الكمية المخزونة من حبوب اللقاح .

كما أوضح علماء آخرون أن عدم الحصول على كميات كافية من حبوب اللقاح – ولو كان ذلك فى الجزء من السنة الذى تنشط فيه النحل فى الحقل غاية النشاط – يؤدى إلى إيقاف تربية اليرقات أو الإقلال – من سرعة نموها على الأقل.

بينما يكون الحصول على محصول وافر من هذه الحبوب دافعاً قوياً للنحل على تربية مزيد من اليرقات ، ولذلك فليس هناك شك فى أن إمداد الخلية بكافة إحتياجاتها من حبوب اللقاح ضرورى لها كإمدادها بالرحيق الكافى.

بل إن النقص فى حبوب اللقاح يؤدى إلى الإقلال من سرعة نمو اليرقات أكثر وضوحاً من ذلك الذى ينتج عن نقص الرحيق .

ولا توجد أرقام دقيقة عن كمية حبوب اللقاح التى تحتاجها المستعمرة المتوسطة فى عام كامل ، فقد عملت عدة تقديرات متفاوتة فى هذا الصدد ، ولكن من المعقول أن تفترض أن المستعمرة تجمع فى المتوسط ما بين ٥٠ إلى ١٠٠ رطل من حبوب اللقاح فى خلال الموسم الواحد.

وطبقاً لتقديرات العالم "تود" تحتاج النحل إلى رطل واحد من حبوب اللقاح لإنتاج ما يقرب من ٤٠٠٠-٥٠٠٠ نحلة ، ولما كانت المستعمرة القوية تقوم بتربية ما يقرب من ٤٤ رطلاً من حبوب اللقاح وهو رقم يقترب من الحد الأدنى لما تجمعه المستعمرة القوية فى الموسم الواحد .

ويختلف التركيب الكيميائى لحبوب اللقاح اجتلافاً كبيراً تبعاً لنوع الأزهار التى تجمع منها تلك الحبوب، وإذا كنا لا نعرف القيمة الغذائية لأى نوع من حبوب اللقاح بالنسبة للنحل اليافع ويرقاتها فإن المجموع الكلى لعدد الأرطال من حبوب اللقاح التى تجمعها مستعمرة من النحل فى أية منطقة معلومة قد لا تدلنا دلالة حقيقية ومباشرة على قيمتها الغذائية الفعلية بالنسبة للمستعمرة .

وقد عمل الباحثان "تود وبرثيريك" تحليلات كيميائية لأربع وثلاثين عينة من حبوب اللقاح جمعت من أنواع مختلفة من النباتات تنتمى إلى سبع عشرة فصيلة فوجد أن نسبة البروتين الخام الموجود بها تختلف إختلافاً كبيراً إذا تتراوح بين ٧ - ٣٠٪ تقريباً .

ومن المؤسف أننا لا نعرف سوى قليل من المعلومات فيما يتعلق بالقيمة الغذائية لمختلف حبوب اللقاح لأنه ليس من الضرورى أن يدل محتواها من البروتين على قيمتها الغذائية للنحل .

كما وجد هذان الباحثان أيضاً أن المستخلصات الأثيرية لحبوب اللقاح هذه - وهى تشمل الدهون والزيوت والشموع والأصباغ وربما بعض الفيتامينات- تختلف أيضاً بعضها عن بعض إختلافاً كبيراً إذا تتراوح نسبتها بين ١ - ١٤ تقريباً .

وقد وجد السكر المحول فى جميع أنواع حبوب اللقاح التى تجمعها النحل وكانت نسبته تتراوح بين ١٩ - ٤١ فى المائة تقريباً ، كما وجد أن نسبة الماء الموجود بها تتراوح بين ٧ - ١٦ فى المائة تقريباً ، ويتضح مما سبق أن المواد الغذائية الأساسية التى تستخلصها النحل من حبوب اللقاح هى البروتينات والدهون والسكر .

والواقع أن حبوب اللقاح تلتصق بالشعر الغزير الذى يحيط بجسم النحلة الشغالة أثناء زيارتها للأزهار، وهى تستخلصها من الشعر وتجمعها فى كتل ثم تضعها .

فيما يسمى "سلة حبوب اللقاح" الموجودة على أرجلها الخلفية وقد وصف عدد من الباحثين هذه العملية وصفاً دقيقاً ، ولكن يلاحظ أن تلك العملية الهامة قد تؤديها النحلة الشغالة وهى مدفوعة إلى تأديتها أو تقوم بها عن غير قصد أثناء بحثها عن الرحيق.

وهى فى الحالة الأولى تخرج من الخلية مزودة ببعض العسل الذى تخلط به حبوب اللقاح قبل إيداعها فى سلتها الخاصة، أما فى الحالة الثانية فإن حبوب اللقاح تمتزج بالرحيق المجموع من الأزهار.

ولذلك يمكن تمييز ثلاث مجموعات واضحة من الشغالة فيما يتعلق بجمع الغذاء، فهناك "جامعات الرحيق" وهى الشغالة التى تغادر الخلية بحثاً عن الرحيق وحده وتحصل عليه بطريقة تجعلها لا تلامس طلع الأزهار التى تزورها فلا تلتصق بها حبوب اللقاح، وهناك أيضاً "جامعات حبوب اللقاح" وهى التى تشغل نفسها بالبحث عن تلك الحبوب فقط وتجمعها فى معظم الحالات من أزهار ليس بها رحيق.

وتوجد أخيراً "جامعات الرحيق وحبوب اللقاح" وتكون وظيفتها الأساسية جمع حبوب اللقاح ولا تأخذ من الرحيق إلا ما يكفى لتجميعها قبل وضعها فى السلة أو تكون وظيفتها الأساسية جمع الرحيق وتلتصق بها حبوب اللقاح عرضاً .

ويجب أن نعرف أن حبوب اللقاح عندما تتجمع على جسم النحلة الشغالة فليس هناك ما يدفعها إلى تخليصها من الشعر ووضعها داخل السلات وحملها إلى الخلية .

فهناك مثلاً الشغالة التى تبحث عن أزهار عباد الشمس(١) سعياً وراء الرحيق وتتغطى أجسامها بحبوب اللقاح أثناء قيامها بهذا العمل ولكنها نادراً ما تحملها معها إلى الخلية ، بل كثيراً ما شوهدت هذه النحلة وهى تمشط نفسها للتخلص من تلك الحبوب التى تسقط من أجسامها منتشرة على الأرض، ولا تقوم بأى جهد لتجميعها ووضعها فى السلات.

أما الشغالة المخصصة لجمع حبوب اللقاح فإنها تقوم بتمشيط نفسها لتخليص تلك الحبوب من الشعر ثم تلصقها مع بعضها فى كتل متماسكة أما بواسطة الرحيق الذى تجمعه من الأزهار لهذا الغرض وإما بواسطة العسل الذى تحمله معها من الخلية.

ثم تدفع بعد ذلك هذه الكتل إلى داخل سلة حبوب اللقاح، وعندما تنتهى من هذا العمل تعود إلى المستعمرة حيث تسرع إلى الداخل لتبحث عن خلية مناسبة تستودعها حملها من تلك الحبوب .

---

(١) أرى أن تسمى محبة الشمس أو صديقة الشمس مثلا.

النحل وتلقيح الأزهار

رأينا الفصل السابق وهو الخاص بطعام النحل أنها تستمد غذاءها من الأزهار فهى تجمع منها الرحيق الذى تصنع منه العسل وكذلك حبوب اللقاح التى تخلطها بهذا العسل وتصنع منها "خبز النحل"، ولذلك كانت الأزهارعلى جانب كبير من الأهمية بالنسبة للنحل لأنها المصدر الوحيد الذى تستمد منه إحتياجاتها الغذائية .

كما أنها تلعب دوراً هاماً فى حياتها إذ لا تشاهد النحل وهى خارج الخلية إلا باحثة عن الأزهار فإذا عثرت عليها وإطمأنت إلى وفرة الغذاء فيها فإنها لا تنقطع عن زيارتها .

وتقضى فترة كبيرة من حياتها بين الأزهار لجمع الغذاء وفترة أخرى كبيرة فى غدوها ورواحها بين الأزهار والخلية أو العكس حيث تقطع هذه الرحلة ذهاباً إياباً عدة مرات فى اليوم الواحد دون أن ينالها السأم .

فطالما كان الغذاء وفيراً فهى لا تمل زيارة الأزهار لجنى محصولها من الرحيق وحبوب اللقاح، ولذلك توجد علاقة وثيقة بين النحل والأزهار، والواقع أن هذه العلاقة ذات شقين، الأول منهما جمع الغذاء وهو ما تستفيد منه النحل، أما الشق الثانى فهو ما يحدث للأزهار نتيجة لهذه الزيارات المتكررة، أن الأزهار على اختلاف أنواعها تستفيد من زيارة النحل –وكذلك الحشرات الأخرى المماثلة– أضعاف ما تستفيده هذه الحشرات ، فهى بانتقالها من زهرة إلى زهرة تقوم وهى لا تدرى باتمام عملية هامة لتلك الأزهار وهى عملية التلقيح، فهناك إذن مصلحة متبادلة لكل من الطرفين .

وإذا أردنا تفهم عملية التلقيح فلابد لنا من معلومات يسيرة عن تركيب الزهرة ومعرفة ما بها من أعضاء، وتتركب الزهرة النموذجية من جزء متضخم يعرف بالتخت ويحمل عدداً من الأوراق الزهرية ، وتنتظم هذه الأوراق فى أربعة محيطات متتالية يطلق عليها علماء النبات الكأس والتويج والطلع والمتاع.

والكأس هو أول هذه المحيطات من الخارج ووظيفته حماية الأجزاء الزهرية الأخرى ويتركب من عدد من الأوراق الصغيرة تعرف بالسبلات ، ويأتى التويج بعده فى الترتيب الزهرى .

وهو يتكون من عدد من الأوراق الزهرية الملونة تعرف بالبتلات، ولها فى الغالب ألوان زاهية تجتذب إليها الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح .

أما الطلع فهو عضو التذكير فى الزهرة وتتكون بداخله الخلايا الذكرية التى يطلق عليها حبوب اللقاح، وهى تقابل الحيوانات المنوية فى الإنسان.

ويتركب الطلع من عدد من الخيوط الرفيعة ينتهى كل منها بانتفاخ يسمى المتك وهو الذى يحتوى على حبوب اللقاح، ومتاع الزهرة هو عضو التأنيث فيها ويحتوى على المبايض التى تنتج الخلايا الأنثية أو البويضات .

وهناك ثلاثة أنواع من الأزهار فيما يتعلق بوجود الطلع والمتاع ، فهما يوجدان معاً فى زهرة واحدة وتكون الزهرة فى هذه الحالة خنثى ، وقد تحتوى الزهرة على الطلع فقط وتعرف عندئذ بالزهرة الذكرية واذا وجد المتاع وحده داخل الزهرة كانت زهرة أنثية .

ولا يتم تكاثر النبات إلا بعملية التلقيح، وهى عبارة عن انتقال حبوب اللقاح من الطلع إلي المتاع سواء كانا يوجدان فى زهرة واحدة أو أزهار متفرقة، وتتم هذه العملية بعدة وسائل أهمها الرياح والحشرات، وينتج النبات أزهار لها من الميزات ما يساعدها على تحقيق هذه الغاية.

فتمتاز الأزهار التى تعتمد فى تلقيحها على الحشرات أما بألوانها الزاهية الجذابة أو برائحتها العطرية القوية أو بهاتين الصفتين معاً .

وتستطيع بذلك أن تجتذب إليها أنواعاً عديدة من الحشرات ومن بينها النحل التى تسعى إليها بحثاً عن الرحيق وحبوب اللقاح، وهى فى تحركها من زهرة إلى زهرة تنقل حبوب اللقاح من الطلع إلى المتاع فتتم عملية التلقيح فى الأزهار التى تزورها.

ويطلق على الأزهار فى هذه العملية الحالة اسم "الأزهار حشرية التلقيح" وتمتاز حبوب اللقاح فيها بلزوجة سطحها أو خشونته مما يساعد على تعلقها بجسم الحشرة، وتؤدى عملية التلقيح إلى الإخصاب وإنتاج البذور وهى وسيلة التكاثر فى النباتات الراقية .

أما الأزهار الأخرى التى تعتمد على الرياح فى تلقيحها فتسمى "الأزهار هوائية التلقيح" وتحمل الرياح عند هبوبها حبوب اللقاح من الطلع إلى المتاع فتتم بذلك عملية التلقيح فى هذه الأزهار.

ولما كانت مثل هذه الأزهار فى غير حاجة إلى الحشرات فهى صغيرة الحجم فى معظم الحالات، كما أنها لا تمتاز بالألوان الجذابة أو الرائحة الذكية التى هى من صفات "الأزهار حشرية التلقيح".

ويضاف إلى ذلك أنها غالباً لا تفرز أى نوع من الرحيق ، فهى فى الواقع خالية من الميزات التى تجذب الحشرات إليها لأنها تعتمد فى تلقيحها على الرياح.

ولكنها تمتاز فى نفس الوقت بإنتاج كميات كبيرة من حبوب اللقاح ضماناً لوصول البعض منها إلى متاع الزهرة عندما تتطاير هذه الحبوب فى الهواء، ومع أن هذه الأزهار تفتقر إلى كثير من الصفات التى تدعو الحشرات إلى زيارتها كما أوضحنا من قبل إلا أن أنتاجها الغزير من حبوب اللقاح يدفع أنواعاً عديدة من النحل الإنفرادى والنحل الاجتماعى إلى زيارتها(١)، فتقبل عليها هذه الأنواع لتجنى محصولاً وفيراً من تلك الحبوب.

وهذا يخالف ما يعتقده الكثيرون خطأ من أن الحشرات لا تزور "الأزهار هوائية التلقيح" ، فالواقع أن الرياح هى العامل الأساسى فى تلقيح هذه الأزهار، ولكن تقوم النحل بجزء من هذه العملية أثناء جمعها لحبوب اللقاح.

---

(١) ومن أمثلتها أزهار شجر البلوط والزان وأبو فروة والبتولا.

لغة النحل

عرف العلماء المتخصصون بدراسة الحيوانات أن هناك عدة أنواع منها تستطيع أفرادها أن تتفاهم فيما بينها بوسائل مختلفة بغية الوصول إلى غرض خاص ، فقد يكون هذا التفاهم بقصد التحذير من خطر يظهر فى الأفق أو التنبيه إلى طعام تكتشفه بعض أفراد دون الآخرين أو لنداء الآلف أو لغير ذلك من الأغراض.

كما عرفوا أيضاً أن هذه الوسائل تختلف فى طبيعتها اختلافات واضحة من نوع إلى نوع، فقد تكون على شكل أصوات أو صيحات أو تغريد ولكنها قد تكون أيضاً غير صوتية على الإطلاق بل تستخدم فيها بعض الحواس كالشم واللمس وغيرها .

وأيا كانت وسيلة هذا التفاهم فقد اعتبرها العلماء المختصون "لغة" طالما أنها تستخدم فى نقل المعلومات والمشاعر من فرد إلى فرد ، ويكون هذا الإعتبار طبعاً مع التجاوز عن المدلول الحقيقى لهذا اللفظ الذى استنبطه الإنسان فيما استنبط من ألفاظ.

كما أن اللغة عند الإنسان نفسه لا تخرج عن كونها وسيلة للتفاهم يعبر بها عما يجول فى نفسه من إنفعالات أو يحتاج إليه من مطالب .

فإذا نظرنا للموضوع من هذه الزاوية جاز لنا أن تطلق على أية وسيلة إيجابية يستخدمها أى حيوان خاص لنقل معلوماته إلى غيره على أنها لغة لهذا الحيوان . أما إذا أردنا قصرها على المدلول الإنانى لهذا اللفظ فإننا لا نجد فى عالم الحيوان أية لغة على الإطلاق تتآلف من كلمات

مختلفة لكل منها مدلول خاص، ولذلك كانت "لغة النحل" قاصرة على وسائل مختلفة للتفاهم تختلف فى طبيعتها من نوع إلى نوع كما ذكرنا سابقا .

وإذا كان مثل هذا التفاهم مرغوباً فيه عند الحيوانات التى تعيش فرادى فهو بلاشك على جانب كبير من الأهمية عند الحيوانات التى تمارس الحياة الاجتماعية، ففى مثل هذه المجتمعات حيث المصلحة المشتركة والمصير يصبح التفاهم أمراً ضرورياً حتى يتم التوافق والإنسجام بين الأفراد جميعاً .

ويكون لهذا التفاهم أكبر الأثر فى تقدم المجتمع وتطوره، وهناك دراسات شائقة قام بها عدد من المختصين على وسائل التفاهم بين أفراد هذه المجتمعات الحيوانية وخصوصاً مستعمرات النحل التى درست من هذه الناحية دراسات مستفيضة.

سلوك النحل :

ويستخدم العلماء طريقتين للتحقق من سلوك النحل أولاهما صنع خلايا خاصة تسمى "خلايا المراقبة" وبها نوافذ زجاجية حتى يستطيع الإنسان مشاهدة ما تأتية النحل من أعمال داخل الخلية دون إزعاجها.

والطريقة الثانية هى وضع حروف أو أرقام معينة على أجسام النحل للإستدلال عليها أو أستخدام الطلاء الملون بمختلف الألوان حيث توضع منه بقعة صغيرة على جسم كل نحلة يرغب الإنسان فى دراستها لتميزها بسهولة عن بقية النحل .

وأهم الدراسات المتعلقة بلغة النحل هى تلك البحوث القيمة التى أجراها العالم الألمانى "فون فرتش" وقدم لنا فيها كثيراً من الحقائق الطريفة، ومن أولى التجارب التى أجراها فى هذا الميدان أنه وضع طبقاً به حلول مركز من السكرعلى مسافة ٥٠ ياردة من مستعمرة للنحل تعيش داخل إحدى "خلايا المراقبة" وكان هذا الطبق يقع شمال الخلية .

وبعد فترة من الزمن اكتشفت نحلة من المستعمرة وجود هذا الشراب فاندفعت إليه وأخذت ترتشف منه حتى أمتلأت حوصلتها ، وقبل أن تعود إلى خليتها ارتفعت فى الجو وأخذت تحوم حول موضع الطبق عدة مرات لتتعرف على ما يحيط به من المرئيات حتى لا تخطئه عند العودة إليه مرة ثانية .

ويطلق العلماء على هذا التحويم أسم "طيران التعرف"، وقد ميزت هذه النحلة الأولى – مكتشفة الشراب – بالطلاء الملون ليسهل التعرف عليها عند عودتها إلى الخلية واختلاطها ببقية النحل ، والذى حدث بعد ذلك هو أن هذه النحلة بدأت بعد دخولها في الخلية فى القيام "بالرقص" بين زميلاتها من الشغالة، وكانت تتوقف من آن لآخر بين الرقصات لتعطى بعض ما جمعته من الشراب إلى الشغالة المحيطة بها .

وكانت هذه الشغالة فى نفس الوقت تراقب رقصها بإنتباه شديد ، وقد لوحظ بعد ذلك أن عدداً من هذه الشغالة التى كانت تراقبها أخذت فى مغادرة الخلية وذهبت إلى طبق الشراب لتحصل على نصيبها منه .

كما لوحظ أيضاً أن هذه الشغالة الأخيرة قد غادرت الخلية من تلقاء نفسها وذهبت إلى الشراب قبل أن تنتهى النحلة الأولى من رقصها .

واستنتج فون فريتش من ذلك أن النحلة الأولى قد استطاعت عن طريق الرقص أن تنقل إلى النحل المحيط بها معلومات تتعلق بوجود شراب خارج الخلية .

وبعد أن حصلت الشغالة التى غادرت الخلية على حاجتها من هذا الشراب تصرفت كالنحلة الأولى تماماً حيث قامت "بطيران التعرف" ثم عادت إلى الخلية وبدأت ترقص هى الأخرى ليتعرف على وجود الشراب مزيد من النحل وهكذا .

وفي تجربة ثانية وضع "فون فريتش" بالإضافة إلى الطبق الأول الموجود فى شمال الخلية ثلاثة أطباق أخرى تحتوى على محلول سكرى من نفس التركيز ووزعها حول الخلية فى الجهات الأخرى وهى الشرق والغرب والجنوب بحيث يبعد كل منها عن الخلية نفس المسافة التى يبعدها الطبق الأول وهى ٥٠ ياردة ، ثم جمع عدداً من النحل التى عرفت طريقها إلى الشراب ووضع عليها هى الأخرى علامات مميزة من الطلاء الملون ، وأطلق سراحها من الخلية .

وقد وجد بعد ذلك أنها ذهبت إلى الأطبق الأربعة دون تمييز بينها وأن عدد النحل التى ذهبت إلى كل واحد من هذه الأطباق كان متساوياً على وجه التقريب، واستنتج من ذلك أن كل المعلومات التى نقلها النحل الراقص إلى بقية النحل هى أن الشراب موجود خارج الخلية لا أكثر ولا أقل .

ثم كرر بعد ذلك التجربة نفسها بعد أن أضاف إلى الشراب الموجود فى الطبق الأول قليلاً من العطر مثل زيت اللاوند، ولكنه لم يضع فى

الأطباق الثلاثة الأخرى سوى شراب بغير عطر ، ولاحظ بعد ذلك أن جميع النحل التى شاهدت الرقص ذهبت إلى الطبق الأول المحتوى على العطر وتجاهلت الأطباق الثلاثة الأخرى مع أنها تحتوى على شراب سكرى من نفس التركيز.

واستنتج من ذلك أن النحل الراقص قد نقلت إلى بقية النحل معلومات عن وجود الشراب خارج الخلية كما نقلت إليها أيضاً رائحة العطر الموجود فى الشراب ولذلك اتجهت بقية النحل فى هذه الحالة إلى الأطباق الأخرى التى لا تحتوى على شراب معطر .

ويعتبر "فون فريتش" نقل المعلومات بهذة الكيفية جزءاً من لغة النحل التى يصفها بأنها لغة "رقص وعطر"، كما أنه وصف بعد ذلك نوعين من رقص النحلة أطلق عليهما اسم "الرقصة المستديرة" ، "ورقصة الذنب" .

وعندما تقوم النحلة بالرقصة الأولى فإنها تتحرك فى دوائر صغيرة متتالية مرة إلى اليمن (فى اتجاه عقرب الساعة) ثم تعكس اتجاهها إلى اليسار (عكس اتجاه عقرب الساعة) ثم إلى اليمين وهكذا .

أما فى الثانية فإنها تتحرك فى خطوط منحنية تمثل حرف 8 مستقيم تقطعه النحلة وهى تتبختر وتهز بطنها هزاً عنيفاً الأفرنجى ولكن يفصل بين نصفى هذا الحرف خط من جانب إلى آخر ولما كان بطن النحلة هو آخر جزء فقد أطلق عليها "رقصة الذنب" .

وعندما تخرج النحلة الى الحقل وتجمع غذاءها سواء كان من رحيق الأزهار أو حبوب اللقاح فإنها بعد عودتها إلى الخلية ترقص أمام زميلاتها

من الشغالة لتنقل إليها المعلومات عن وجود الغذاء خارج الخلية كما تنقل إليها كذلك رائحة الأزهار التى جمعت منها هذا الغذاء.

ولكنها ترقص الرقصة المستديرة إذا كانت الأزهار قريبة من الخلية ولا يزيد عن ١٠٠ ياردة ، أما إذا زادت المسافة عن ذلك فإنها ترقص رقصة الذنب حيث تستطيع فى هذه الحالة أن تحدد بدقة المسافة الحقيقية بين الأزهار والخلية بواسطة عدد الدورات الكاملة للحرف 8 فإذا كانت الأزهار مثلاً تبعد عن الخلية بمقدار ٣٠٠ ياردة تقريباً فإن النحلة تدور ما يقرب من ٢٨ دورة كاملة في الدقيقة ، أما إذا كانت تبعد ٣٠٠٠ ياردة فإنها لا تدور سوى ٩ دورات فقط .

تحديد الإتجاه :

وتستطيع النحلة أيضاً بالإضافة إلى ذلك أن تخبر بقية النحل عن الاتجاه الذى تسير فيه حتى تصل إلى الأزهار، وتكون وسيلتها فى الاعلام هى الطريقة التى تقطع بها الخط المستقيم الموصل بين نصفى الحرف 8 فإذا قطعته النحلة الراقصة عمودياً إلى أعلا كان ذلك دليلاً على وجود الأزهار فى إتجاه الشمس فى هذا الوقت.

وبالعكس من ذلك إذا قطعته إلى أسفل تكون الأزهار موجودة عكس اتجاه الشمس، وإذا تحركت النحلة الى يسار الخط العمودى بزاوية خاصة كانت الأزهار موجودة في إتجاه يمتد - بنفس هذه الزاوية - على يسار الخط الوهمى الممتد بين الشمس والخلية وهكذا.

وقد تكون الشمس محجوبة بالسحب دون أن يؤثر ذلك على قدرة

النحل فى تحديد الاتجاه الذى تسير فيه سعياً وراء الغذاء طبقاً للمعلومات التى تمدها بها النحلة المكتشفة .

وقد رأينا فيما سبق أن بقية النحل تحيط بها بعد عودتها إلى الخلية وتأخذ فى مراقبتها بانتباه زائد حتى لا تخطئ فى تفهم المعلومات التى تنقلها إليها بل تستوعبها تمام الإستيعاب ، فتصبح بعد ذلك قادرة على التوجه من الخلية إلى المصدر الغذائى مباشرة دون أن تضل الطريق .

ولم يتوصل "فون فريتش" إلى مثل هذه المكتشفات المتعلقة بلغة النحل إلا بعد دراسات شاقة استمرت عدة سنوات أجرى خلالها مئات التجارب الدقيقة ، ونستطيع أن نتصور أن مثل هذه الدراسات قد فتحت أمامنا آفاقاً جديدة نحو عالم المجهول، وإننا فى سبيل التعرف على مزيد من المعلومات الخاصة بلغة النحل وغيرة، فالنمل أيضاً له لغة لا نعرف منها سوى القليل ، وقد ورد ذكرها فى قوله تعالى :

﴿ حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسَاكِنَكُمْ لا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لا يَشْعُرُونَ (١٨) ﴾ [النمل]

سلوك النحل

رأينا فيما تقدم أن حياة النحل مليئة بالأعمال الرائعة التى تدل فى مظهرها على الحكمة والتبصر بعواقب الأمور، ولذلك نعتها الاقدمون بكثير من الصفات الحميدة التى لم يحظ بها حيوان آخر من مختلف الأنوا ع التى تعمر بها الأرض .

وكانت هذه الفضائل التى تتحلى بها مضرب الأمثال فى الأزمنة القديمة وخصوصاً ما يتعلق منها بالتفانى فى العمل والحرص على أداء الواجب، وكانت صيحة الحكماء إلى العاطلين من الشباب أو الذين لا يقدرون المسئولية فى العمل أن انظروا إلى تلك الحشرة الصغيرة التى لا تنقطع عن العمل وتؤديه بأمانة وإخلاص وإتخذوا لكم منها مثلاً صالحاً فى الحياة .

ومن أمثلة هذه النصائح التى كانت شائعة فيما مضى ما نقله الدميرى فى كتابه "حياة الحيوان الكبرى" عن أحد حكماء اليونان حيث قال هذا الحكيم لتلاميذه :"كونوا كالنحل فى الخلايا، قالوا وكيف النحل فى الخلايا ، قال أنها لا تترك عندها بطالاً إلا نفته وأبعدته واقصته عن الخلية ، لأنه يضيق المكان ويفنى العسل ويعلم النشيط الكسل" .

وكانت مثل هذه النصائح التى تدعو إلى الحكمة والتبصر شائعة فى كثير من البلدان ، ويروى لنا "كاربنتر" فى كتابه "بيولوجيا الحشرات" بعضاً من الشعر الإنجليزى الذى كان شائعاً خلال القرن التاسع عشر فى تلك البلاد.

وهو يدعو إلى التمثل بالنحل فى فضائلها وسعيها وراء الرزق من مشرق الشمس إلى مغربها، وهذا الشعر من نظم الشاعر الإنجليزى "إيزاك واتس" وإليك ترجمته :

ما أعجب النحلـة فـى جولاتـها

لا تنتهـى إلا إذا غـاب النهـــار

تسعى لجنى الشهد وهو غذاؤها

مـن كـل حقـل عاطـر الأزهـــار

وفى ختام القرن التاسع عشر وأوائل القرن الحالى تقدمت البحوث العلمية الخاصة بدراسة سلوك الحيوان عامة وسلوك النحل خاصة وعرف الكثير من أسرار هذا السلوك ، وكان مما عرف أن كثيراً من هذه الحيوانات لا تتبصر ولا تعقل ولكنها تقوم بأعمالها الرائعة بطريقة أوتوماتيكية بحتة حيث تدفعها الغريزة إلى هذه الأعمال ، وما أن تكشفت هذه الحقائق حتى انبرى الشاعر الإنجليزى "انستيى" لمناهضة الشعر السابق بشعر مماثل إليك ترجمته :

لا تبـذل النحلة غايـة جهدهـا

إلا بدفـــع غـريـــزة عميـــاء

فلم التمادى فى مديح فعائل

تأتـى بها كالآلـــة الصمـــاء

إن الشغالة –وهى التى تمثل الأغلبية العظمى من سكان المستعمرة–

تزاول جميع الأعمال الضرورية لحياة المستعمرة عملاً بعد آخر فى تتابع زمنى محدد، فتقوم فى بدء حياتها بتنظيف البيوت الشمعية القديمة وتهوية المستعمرة وتغذية اليرقات، وتقوم فى شبابها بتسليم الرحيق من الشغالة المتجولة لتصنع منه العسل وتخزنه فى البيوت الشمعية، وكذلك تفعل بحبوب اللقاح. كما تضيف إلى بيوتها الشمعية القديمة بيوتاً جديدة، وتتحول في ختام حياتها إلى نحلة متجولة وظيفتها تموين الخلية، وهى لا تعمل عندئذ داخل الخلية بل تغادرها إلى الحقل لتجمع الرحيق والماء وحبوب اللقاح .

وقد وجد الباحثون أن هناك من التغيرات الداخلية فى جسم النحلة ما يدفعها إلى القيام بنوع خاص من العمل فى كل فترة من الفترات الثلاث ، فالوظيفة التى تؤديها الشغالة فى أى وقت من الأوقات تتوقف إلى حد كبير على عمرها فى هذا الوقت، أو بمعنى أدق تتوقف على حالة "النضوج الفسيولوجى" التى تصل إليها فى هذه المرحلة .

إذ ترتبط درجة هذا النضوج بنشاط الغدد الداخلية وإفرازها لأنواع خاصة من المواد الكيميائية، وهى تتدفق داخل الجسم وتؤثر فى حياة الحيوان وسلوكه تأثيراً واضحاً، فمثلاً عندما تنضج الغدد البلعومية الجانبية للنحلة الشغالة وتبدأ فى إفراز "الغذاء الملكى" تأخذ النحلة فى إطعام صغار اليرقات بهذا السائل اللبنى. وهى عملية يمكن مقارنتها إلى حد ما بإرضاع الحيوانات الثديية لصغارها باللبن الذى تفرزه إثداؤها، وكذلك عندما يكتمل تكوين الغدد الشمعية داخل الجسم وتبدأ فى نشاطها الإفرازى تنهمك الشغالة فى بناء البيوت الشمعية الجديدة من هذا السائل الذى سرعان ما يتجمد فى الهواء.

وهكذا استطاع العلماء إيجاد الصلة بين سلوك النحلة – أى قيامها بنوع خاص من العمل – وبين العامل الفسيولوجى الداخلى، ويطلقون علمياً علي هذا العامل اسم "المؤثر" وما ينتج عنه من الأعمال اسم "الاستجابة".

وقد لا يصحب الاستجابة أى نوع من التفكير على الإطلاق بل تحدث بطريقة أوتوماتيكية بحتة ، فمثلاً إذا لمست عن طريق الصدفة أحد الأسلاك الكهربائية فسرعان ما تسحب يدك بسرعة كبيرة دون وعى أو تفكير. ويكون التيار الكهربائى فى هذه الحالة هو "المؤثر" وسحب اليد هى "الاستجابة" وهناك نوعان من المؤثرات وهما المؤثرات الداخلية (أى التى تنبع من داخل الجسم نتيجة للعوامل الفسيولوجية الداخلية) والمؤثرات الخارجية (وهى التى يستقبلها الجسم خارجياً من البيئة).

وغالباً ما تكون تحركات الحشرات بفعل هذه المؤثرات الخارجية ، ومن أمثلة هذه التحركات ما نشاهده كثيراً فى ليالى الصيف الدافئة -عندما تكون النافذة مفتوحة والغرفة مضاءة- من الفراشات (أبو دقيق) التى قد تقتحم النافذة بسرعة كبيرة وتطير فى خط مستقيم إلى المصباح ثم تصطدم به .

ونستنتج من ذلك أن ضوء المصباح قد جذبها إليه، وقد يأخذنا العجب من أمرها عندما تسقط جثة هامدة نتيجة لاحتراقها بفعل الحرارة ، إذ تكون فى الواقع قد قامت بعملية انتحارية عند إصطدامها بالمصباح الساخن نتيجة لاندفاعها إليه بسرعة دون تقدير للعواقب، ويلجأ جامعو الحشرات عندما يرغبون فى الحصول على ذكور أنواع خاصة من الفراشات النادرة إلى حيلة طريفة .

إذ يأخذون معهم إحدى إناث هذه الفراشات فى علبة مغلقة ويخرجون بها إلى الحقول أو الغابات حيث يتركونها بعض الوقت. وسرعان ما يشاهدون اعداداً كبيرة من الذكور وقد أحاطت بالعلبة المغلقة، وتكون هذه الذكور قد اندفعت فى إتجاه الانثى – دون رؤيتها – كما اندفعت الفراشات السابقة إلى المصباح.

ولكن الحاسة التى تقود الذكور فى هذه الحالة هى حاسة الشم ، ويمكن سرد عدد كبير من المؤثرات الخارجية التى تستجيب لها الحشرات كما فى المثالين السابقين وهما استجابة الفراشات للضوء في الحالة الأولى واستجابة الذكور للرائحة كما فى الحالة الثانية .

ويطلق على مثل هذه التحركات –التى يظهر لنا بوضوح إنها استجابة للمؤثرات الخارجية– اسم "الأفعال المنعكسة"، وفى الفعل المنعكس تتأثر بعض النهايات العصبية الموجودة بالقرب من سطح الجسم أو داخل أعضاء الحس بالمؤثر الخارجى فتنتقل هذا التأثير خلال ليفة عصبية إلى حد المراكز العصبية (المخ أو احدى العقد العصبية البطنية) .

ثم ينعكس هذا التأثير من المركز ماراً خلال الياف عصبية أخرى تنتهى فى وتنقبض هذه العضلات عند وصول التأثير فتنتج بذلك الحركة المرئية للحشرة، وبذلك تكون هذه الحركة قد حدثت نتيجة لانتقال المؤثر إلي المركز العصبى ثم خروجه ثانيه من هذا المركز ، ويقال للأول منهما "المؤثر الوارد" وللثانى "المؤثر الصادر" . ولا يكون للإرادة أو التفكير أى دخل فى مثل هذه الأفعال المنعكسة إذ أنها تحدث بطريقة أوتوماتيكية بمجرد وصول المؤثر الخارجى إلي الجهاز العصبى، ولو كان هناك مثل هذا التفكير لما

احترقت الفراشة نتيجة لاندفاعها بقوة نحو مصدر لضوء، والواقع أن المؤثر الخارجي فى هذه الحالة كان ضاراً بالحشرة لأنه كلفها حياتها .

أما المؤثرات الخارجية الأخرى فتدفعها إلى البحث عن الغذاء أو الالف أو مكان التكاثر أو غير ذلك مما يعود عليها بالنفع ويكون سبباً فى إستمرار حياتها وبقاء نوعها جيلاً بعد جيل .

ولما كانت المؤثرات الخارجية تقع على سطح الجسم من الخارج فقد أعدت الأعضاء الحسية لاستقبالها عند هذا السطح ، وتقع هذه الأعضاء فى الحشرات وجميع الحيوانات الأخرى أما على سطح الجسم الخارجى مباشرة أو بالقرب منه، وهى تستطيع في هذا الوضع أن تستقبل فى سهولة تامة جميع المؤثرات الخارجية وتنقلها إلي الجهاز العصبى المركزى الموجود داخل الجسم .

وقد درسنا عن حواس النحل وأعضائها الحسية، وعرفنا أنها تستخدم هذه الحواس الدقيقة في حياتها اليومية حيث تقودها إلى مصادر الغذاء وتدلها بعد ذلك على مكان الخلية عند عودتها إليها من جولاتها بين مختلف النباتات والأزهار، ولذلك كانت هذه الحواس خير معوان لها على قضاء حياة مليئة بالنشاط والعمل فى سبيل جمع الغذاء، تستهلك منه مقدار حاجتها وتوفر الباقى داخل الخلية ليكون عوناً لها على قضاء الفترات الموسمية التى يشح فيها الغذاء أو ينقطع .

كما عرفنا من التجارب العديدة التى سبق وصفها قدرة النحل على تمييز الروائح المختلفة بدقة تامة، فإذا خرجت إلى الحقل لجمع الغذاء

وجدت أمامها عديداً من الأزهار ذات الرائحة العطرية ، فإذا هبطت على احدى هذه الأزهار ووجدت بها مغنماً من الرحيق أو حبوب اللقاح فإن رائحة هذه الزهرة ترتبط بوجود الغذاء .

وينتج عن هذا الإرتباط أن النحلة لا تبعثر بعد ذلك جهودها فى البحث عن أزهار أخرى، وعند عودتها لجمع الغذاء مرة أخرى تندفع إلى هذا النوع من الأزهار التى أصبحت رائحتها ذات صلة وثيقة بالغذاء فتهبط عليها من بين الأزهار الأخرى لتجمع منها مزيداً وهكذا . ويطلق علماء الفسيولوجيا على اندفاعها لجمع الغذاء فى هذه الحالة – وهى المشروط بوجود الرائحة – اسم "الفعل المنعكس المشروط" .

تمييز الألوان :

وعرفنا أيضاً من هذه التجارب أن للنحل قدرة على تمييز الألوان بعضها عن بعض فإذا لم يكن للزهرة الغنية بالرحيق أو حبوب اللقاح رائحة خاصة مميزة تجذب النحل إليها عند عودتها إلى الحقل فهناك اللون تسترشد به عند العودة . فإذا وقعت على زهرة من هذا النوع ووجدت بها مقداراً وفيراً من الغذاء أصبح اللون فى هذه الحالة دليلها ومرشدها، لأنه يرتبط بالغذاء ويقودها إليه عند عودتها إلى الحقل مرة ثانية :

ولا يختلط عليها هذا اللون مع الألوان المختلفة لبقية الأزهار التى قد تكون موجودة فى الحقل فى هذا الوقت ، وقد يجتمع العاملان –الرائحة واللون– فى زهرة واحدة فيكون طريقها إليها أسهل وأقصر. إذ أنها تستخدم فى هذه الحالة كلاً من حاستى الشم والإبصار فى الوصول إلى الزهرة المطلوبة فتنالها دون مشقة أو عناء .

حاسة الذوق :

وعرفنا كذلك أنها تستطيع – عن طريق حاسة الذوق – أن تدرك طعم المواد الكيميائية المختلفة التى وضعت لها فى الشراب السكرى خلال التجارب، فكانت تستسيغ بعض هذه المواد وتتناولها مع الطعام بينما تعزف عن البعض الآخر ولا تمس الطعام الذى يحتوى عليها . ومن ذلك مادة "سيانيد البوتاسيوم" وهى كما ذكرنا سم فتاك ، فقد عرفنا من قبل أنها لم تقترب من الطعام المحتوى على هذا السم وتركته غير آسفة إلى غيره من الأطعمة . ولا شك أن مثل هذا التصرف يدعو إلى الدهشة ، إذا أننا لا نستطيع أن نفسر ابتعاد النحل عن هذا الطعام المسموم مع أنها لم تتناوله من قبل وليست لها تجربة سابقة فى التعرف عليه .

وتعتبر "حاسة الوقت" من أعجب هذه الحواس وأكثرها إثارة للدهشة والتأمل، فالحواس الأخرى لها أعضاء مادية تتصل بالجهازالعصبى، ولكن ليس لحاسة الوقت أى أثر لمثل هذه الأعضاء بل هى فى الواقع حاسة معنوية ذات أثر واضح فى سلوك النحل وتصرفاتها .

إذ لم يستطع أى واحد من البحاث العديدين أن يدلنا على مصدر هذه الحاسة وأن كانوا جميعاً قد أتفقوا على وجودها، وعن طريق هذه الحاسة تختار النحل أحسن الأوقات لجمع الغذاء بينما تستقر فى خليتها عندما يكون البحث عديم الجدوى .

وهذا يدلنا على أهمية الحواس فى حياة النحل بل في حياة الحشرات الأخرى على وجه العموم، كما يدلنا أيضاً على أن الأعضاء الحسية –

وهى التى تستقبل المؤثرات الخارجية - تلعب دوراً على أكبر جانب من الأهمية فى حياة الحشرات .

إذ يرتبط سلوكها وتحركاتها وبحثها عن الغذاء وغير ذلك من الظواهر إرتباطاً كبيراً بما تستقبله أعضاؤها الحسية من المؤثرات الخارجية الناتجة من البيئة . ولا تخرج معظم هذه الأفعال عن كونها "استجابات" مباشرة لمختلف هذه المؤثرات، وهى "استجابات" صادرة من الجهاز العصبى إلى العضلات المختصة .

وتقودنا هذه المعلومات إلى الكلام عن "الغريزة"، ويستخدم هذا المصطلح العلمى فى كثير من الأحيان استخداماً مائعاً لتفسير الأفعال التى لا يكون مصدرها الذكاء ، وتستقر فى أعماق الغريزة فكرة الحاجة أو "الدافع"، ولما كان مثل هذا "الدافع" ينشأ "كاستجابة" من الكائن الحى للمؤثرات فقد عرف "هربرت سبنسر" الغريزة بأنها "الفعل المنعكس المركب"

كما اعتبر السلوك الغريزى ، أنه مجموع الاستجابات التى تنبثق عن الكائن الحى بفعل المؤثرات البيئية، ويستمر تدفق هذه المؤثرات على مختلف الأعضاء الحسية للحشرة التى يتركب جهازها العصبى بطريقة تؤدى إلى حدوث عدد من "الاستجابات" الخاصة فى كل حالة .

وتعتبر استجابة الفراشة للضوء من أبسط هذه الاستجابات ، ويعتقد كثير من الباحثين فى سلوك الحشرات أن ما تبديه من مختلف أنواع النشاط فى حياتها أن هى إلا "أفعال منعكسة مركبة" أو بمعنى آخر "أفعال غرائزية".

إذ تؤثر العوامل الخارجية كالضوء أو الحرارة أو الجاذبية أو ملامسة أجزاء التربة أو رائحة الافرازات النباتية أو غيرها من العوامل فى الحشرة فيتبع ذلك استجابتها لهذه العوامل .

وبذلك يكون سلوك النحلة بين الأزهار -على حد تعبير كاربنتر- مشابهاً لسلوك برادة الحديد فى المجال المغناطيسى.

وتعتمد تصرفت الحشرة - تبعاً لهذا الرأى - كل الإعتماد على نوع المؤثرات التى تتعرض لها وعلى طريقة استجابة أعضائها وأنسجتها لهذه المؤثرات فالفراشة تطير فى تجاه اللهب وتحرق نفسها لأنها تستجيب لمصدر الضوء .

وتطير أنثى الذبابة المنزلية إلى أكوام "الزبالة" لتضع بيضها ، وتجذبها الرائحة فى هذه الحالة حيث ينتقل هذا الدافع - وهو الرائحة - إلى المراكز العصبية التى تسيطر على القنوات الجنسية وعضو وضع البيض ، وبذلك تكون عملية وضع البيض داخلة فى نطاق "الأفعال المنعكسة" .

النشاط الحيوى :

وليس هناك أى مجال للشك في أن نسبة كبيرة من النشاط الحيوى للحشرات عبارة عن أعمال غريزية لأنها تنتج عن مجموعة من الإنعكاسات المعقدة تهدف إلى حماية الفرد أثناء حياته أو إلى حماية النوع نفسه من الانقراض . ولذلك يتضح هذا الاتجاه بنوع خاص فى الأنظمة السلوكية المتعلقة بالتكاثر والنمو فى الحشرات التى تختلف فيها طريقة اليافع عن طريقة حياة الأطوار الأولى .

فمثلاً عندما تنضج أنثى الفراش ، أو الدبور الحفار وتصبح مستعدة لوضع البيض فإن الأعمال البيئية والغذاء اللازمين لليرقات بعد خروجها من هذا البيض .

وتتغذى الفراشة على رحيق الأزهار ثم تضع بيضها على ورقة من أوراق النبات، وهى تختار عادة نوعاً خاصاً من النبات لتضع بيضها على أوراقه ، وعندما تخرج اليرقات تبدأ فى التهام هذه الأوراق الخضراء .

وفى مثل هذه الحالة إما أن يكون النبات الخاص قد أجتذب الفراشة إليه عن طريق حاسة الشم أو الإبصار وتكون العملية كلها عندئذ غريزية ، أو أن الفراشة نفسها تتذكر النبات الذى كانت تتغذي عليه وهى في طورها اليرقى فتضع بيضها على مثل هذا النبات لتتغذى عليها يرقاتها من بعدها.

ولا يوجد من الباحثين فى سلوك الحشرات من يعتقد فى صحة الفرض الثانى وبذلك لا يكون أمامنا سوى التفسير الأول لهذه العملية ، وتقوم أنثى الدبور الحفار بعمل عش خاص لتضع فيه البيض .

وهذا العش عبارة عن حفرة صغيرة فى الأرض ، وهى تقوم قبل حفر هذا العش أو بعد هذه العملية باصطياد فريسة تضعها مع البيض داخل العش لتكون غذاء لليرقات عند فقسها .

وتقوم الأنثى فى معظم الحالات التى درست بعناية بأعمالها فى هذا الصدد بطريقة موحدة تجعلنا نعتقد أنها تتبع روتيناً خاصاً لا تحيد عنه.

إذ تسير كل خطوة فى هذه العملية وراء الخطوة السابقة فى تسلسل محدد .

وتعتبر ملاحظات الباحثين الشقيقين (بيكام) على أكبر جانب من التشويق فى هذا الموضوع، وقد أجريا بحوثهما على بعض أنواع الدبابير الأمريكية من جنس "بومبيلس" وهى تصطاد العناكب غذاء ليرقاتها .

وتقوم الأنثى بلسع العنكبوت فتصيبة بالشلل ، ثم تعلقه من وسطه الضيق بين فرعين من أفرع النبات فى مكان التقائهما معاً حيث يكونان . وذلك لكيلا يسقط العنكبوت على الأرض ، ثم تتركه بعد ذلك في هذا المكان وتذهب لحفر العش .

وقد أراد الباحثان فى إحدى المرات ملاحظة الطريقة التى تلسع بها الأنثى فريستها وهى العنكبوت ، فأخذ بعنكبوت آخر غير مشلول وضعاه فوق نبات الفول في مكان الأول تماماً .

وعندما انتهت الأنثى من بناء العش عادت إلى نبات الفول بحثاً عن فريستها التى تركتها هناك، ولكنها وجدت مكان العنكبوت المشلول الذي أحضرته من قبل عنكبوتاً آخر متحركاً لم تعره أى انتباه، وبعد عدة محاولات غير مجدية فى البحث عن العنكبوت المشلول غادرت المكان حيث إصطادت عنكبوتاً جديداً لسعته ثم وضعته فى المكان المعتاد فوق نبات الفول .

وذهبت بعد ذلك إلى الخطوة التالية وهى حفر عش جديد بالرغم من وجود العش الخالى الذى سبق أن أعدته من قبل .

وقد نتج عن تدخل الباحثين فى العملية وكسرهما للروتين العادى الذى تسير عليه الأنثى أن أعادت العملية بجميع خطواتها مندذ البداية، فهى

عندما وجدت العنكبوت غير المشلول لم تقترب منه وكان فى قدرتها أن تقوم بلسعه ثم تضعه فى العش، ولكنها بدلاً من ذلك ذهبت للبحث عن صيد جديد .

كما أنها عند عودتها لم تستغل العش المحفور سابقاً ولكنها بدأت أيضاً فى حفر عش جديد ، وذلك لأن بناء العش يتبع دائماً – فى الدورة الغريزية – لسع الفريسة، ويتضح من ذلك أن ضياع الفريسة الأولى كان سبباً فى تكرارالعملية بجميع خطواتها . إذ لم تستطع أنثى الدبور إظهار أى نوع من الملاءمة لمواجهة الظروف غير العادية التى فوجئت بها ، ولذلك لم تحاول إدخال أى تعديل فى روتينها العادى ، فجميع أعمالها غريزية ويدفعها كل واحد من هذه الأعمال عند تمامه إلى العمل الذى يليه وهكذا .

سلوك الحشرات :

ومع ذلك فقد وجد الباحثون في سلوك الحشرات بعض الأمثلة التى يتضح منها أنها قد تغير هذا السلوك الغريزى تغييراً طفيفاً نتيجة للخبرة والتجربة، ومن ذلك ما سجله الباحث "فيرتون" من الملاحظات الخاصة بنوعين من النحل من جنس "أوزميا" وهي من النحل التى لا تعيش فى مستعمرات مثل نحلة العسل ، ولكنها تعيش منفردة حيث يقضى كل فرد منها حياته مستقلاً عن بقية الأفراد .

وهى تصنع أعشاشها داخل أصداف القواقع الفارغة ، وبعد أن تمون العش بالعسل وحبوب اللقاح وتضع بيضة من بيضها مع هذا الغذاء تغلق فوهة الصدفة بقطع من أوراق النبات .

وتقوم الأنثى فى أحد هذين النوعين بدحرجة الصدفة – بعد تموينها بالغذاء ووضع البيضة بداخلها – إلى مكان آمن بعيداً عن الأنظار، ثم تعود بعد ذلك لتغطيتها بقطع الأوراق النباتية .

وقد لاحظ الباحث إحدى هذه الإناث فوجد أنها تطير فى غدوها ورواحها بين مكان جمع الأوراق النباتية والمخبأ الذى تستقر فيه الصدفة مارة بالمكان الذى اكتشفت فيه الصدفة أول الأمر حيث كانت تتخذه محطة لها فى منتصف الطريق ، أى أنها كانت تطير فى طريق محددة معروفة لها من قبل، وبينما كانت النحلة مشغولة بجمع القطع النباتية أزاح الباحث الصدفة من مخبئها إلى مكان قريب منه ، وعند عودتها لم تجد الصدفة فى مكانها فبدأت تجول حول المنطقة حتى أكتشفت مكانها الجديد .

وقامت النحلة بعد ذلك بعدة رحلات لجمع القطع النباتية فكانت تطير فى كل رحلة مكان جمع هذه القطع إلى المكان الجديد للصدفة عن طريق المحطتين السابقتين (وهما المكان الذى اكتشفت فيه الصدفة والمكان الذى اتخذته مخبأ له فى بادئ الأمر) .

وقد لوحظ بعد عدد من هذه الرحلات وهى تطير من مكان جمع القطع النباتية إلى الصدفة (العش) مباشرة، واستنتج الباحث من ذلك أنها استطاعت تدريجياً أن تتعلم المكان الجديد للعش فكانت تطير إليه مباشرة .

وسجل الباحث "بتلر" بعض الملاحظات المماثلة على نحلة العسل ، فقد انتهز فرصة خروج الشغالة المتجولة إلى الحقل لجمع الغذاء وأدار الخلية وهى فى موضعها بمقدار ٩٠ درجة، بذلك أصبح باب الخلية يتجه إلى الشرق وكان فى بادئ الأمر متجهاً إلى الشمال، ووجد أن الشغالة بعد

انتهائها من رحلتها كانت تطير إلى المكان المحدد الذى كان يشغله باب الخلية من قبل. ثم هبطت على هذا المكان وأخذت تجرى على جدران الخلية فى كل اتجاه وكانت تطير أحياناً ثم تهبط على نفس هذا المكان إلى أن استطاعت أخيراً أن تكتشف المكان الجديد لباب الخلية .

وفى رحلاتها التالية لم تكن تذهب عند عودتها من الحقل إلى باب الخلية مباشرة بل كانت تتجه أولاً إلى المكان السابق لهذا الباب حيث تهبط على جدار الخلية – وهو الجدار الذى يقع الآن مكان الباب – ثم تجرى حول هذا الجدار لتصل إلى الباب فى موضعه الجديد .

واستطاعت معظم النحل فى النهاية أن تطير إلى باب الخلية مباشرة دون أن تهبط على الجدار كما كانت تفعل من قبل، وبذلك استطاعت عن طريق التجربة أن تتعلم الطيران إلى باب الخلية مباشرة، أما الشغالة المتجولة الكبيرة السن فإنها لم تستطع أن تتعلم الطيران إلى باب الخلية مباشرة بل كانت تهبط دائماً عند عودتها على الموضع القديم لهذا الباب ثم تدور حول الخلية لتصل إلى الباب فى موضعه الجديد .

وبالرغم من هذه الأمثلة وغيرها فإن تغيير السلوك فى الحشرات يكون فى معظم الحالات من الضآلة بحيث لا يمكن مقارنته بما تكتسبه الفقاريات فى سلوكها من تجربة.

ويكون سلوك الحشرات واقعاً تحت سيطرة الغريزة إلى حد كبير، فهى التى توجهها فى حياتها وتدفعها إلى القيام بأعمال رائعة تظهر لأول وهلة وكأنها عملت بعد الروية والتفكير .

فإذا رجعنا إلى تعريف "هربرت سبنسر" للغريزة بأنها "فعل منعكس مركب" لوضحت لنا آلية هذه الأفعال، وقد ناقش بعد ذلك العالم "لويد مورجان" هذا الموضوع بشئ من التفصيل عند الكلام على سلوك الحيوان.

وذكر فى مناقشته ما يفيد أن "الغريزة ترسم الشكل التخطيطى للسلوك" ثم تضيف الخبرة إلى هذا الرسم ما يصاحبه من "الظلال والألوان"، فإذا حاولنا أن نتعرف على "الظلال والألوان" التى تضيفها الحشرات إلى صورتها السلوكية الأصلية نتيجة لخبرتها فى الحياة لوجدنا أنها ضئيلة للغاية .

أما الحيوانات الفقارية – وخصوصاً الثديات – فلا تسيطر عليها الغريزة مثل هذه السيطرة ولذلك تكون حياتها أقل جموداً من حياة الحشرات وأكثر منها مرونة ، وبذلك يستطيع الحيوان الفقارى أن يغير من سلوكه نتيجة للتجربة الشخصية .

الأعمال الغريزية :

والمعروف أن الأعمال الغريزية لايتعلمها الحيوان بل يكتسبها بالوراثة، فهى تنقل إليه عن أبويه وينقلها بدورها إلى أبنائه من بعده، ولذلك تسير الغريزة فى النوع الواحد فى طريقها المرسوم من جيل إلى جيل .

ويقوم جميع أفراد هذا النوع بالعمل الغريزى على نمط واحد وبطريقة متشابهة، والدليل على ذلك أن كثيراً من الباحثين قد قاموا بتربية أنواع مختلفة من الحيوان فى عزلة تامة عن بقية الأفراد من نوعها.

ومع ذلك فقد كانت هذه الأفراد المعزولة تقوم بأعمالها الغريزية على نفس النمط المعروف عن نوعها، وذلك بالرغم من أنها لم تختلط ببقية الأفراد ولم يقع عليها بصرها على الإطلاق، كما أن هناك من الحيوانات ما تقوم بالعمل الغريزى مرة واحدة فى حياتها،

وهذا يدل بشكل واضح على أن الغريزة لا تكتسب بالتعليم بل تنبع من داخل الحيوان تلقائياً ، ومن أمثلة هذه الأعمال الغريزية التى تتكرر فى حياة الحيوان بل يمارسها مرة واحدة فقط ما تقوم به يرقات الحشرات عند صنع الشرانق .

إذ تعرف اليرقة تمام المعرفة كيف تصنع الشرنقة الخاصة بها والتى يتميز بها نوعها مع العلم بأنها لا تقوم بهذا العمل سوى مرة واحدة فقط طول حياتها، ولكن هناك من الأعمال الغريزية ما يتكرر مرات كثيرة أثناء الحياة.

فالعنكبوت مثلاً ينسج بيته مدفوعاً بالغريزة، وهو يكرر هذه العملية كلما دعته الحاجة إلى ذلك، إذا يتركب بيته من نسيج رقيق يضرب به المثل فى عدم التحمل حيث يقال "أوهى من بيت العنكبوت" .

فإذا ما تمزق هذا البيت فسرعان ما ينسج بيتاً جديداً عوضاً عنه ، ولكن الغريب فى الأمر أن أول بيت ينسجه العنكبوت فى حياته يكون متقناً للغاية ولا يقل فى جودته عن أى بيت آخر ينسجه مستقبلاً ، فهو يعرف بالغريزة كيفية إنشاء هذا البيت بطريقة متقنة منذ البداية ، ولا يتعلم خلال حياته مزيداً من الاتقان .

الفهرس